THESIS. AMSTERDAM. 1914.
4950

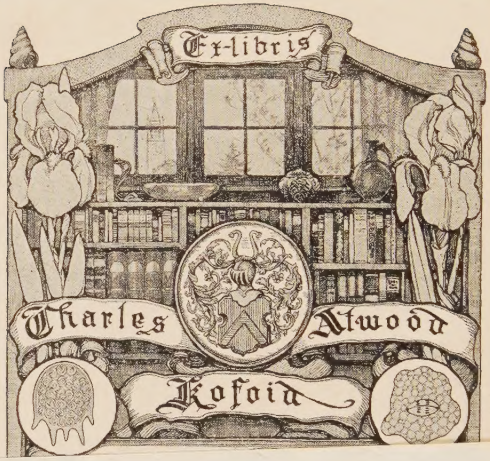
OVER OOGVOCHTSTROOMING

LANGS DE SUPRACHORIOIDEA

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

H. R. GERBRANDY

LEESMUSEUM
AMSTERDAM
M



LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885

Gift of
Mr. William Wreden

4930

OVER OOGVOCHTSTROOMING LANGS DE SUPRACHORIOIDEA

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS Dr R. H. SALTET, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE; IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP MAANDAG 30 MAART 1914, DES NAMIDDAGS TEN 4 URE, IN DE AULA DER UNIVERSITEIT, DOOR

HISKIA RINTJE GERBRANDY

GEBOREN TE GOËNGA.

A. H. KRUYT
AMSTERDAM

LEESMUSEUM

AAN MIJNE MOEDER

Nu, aan het einde van mijne akademische opleiding, betuig ik aan Hoogleeraren en Doctoren, die tot mijne vorming hebben bijgedragen, mijn oprechten dank.

Inzonderheid dank ik U, Hooggeleerde Straub, Hooggeachte Promotor, voor de welwillende hulp, mij bij de bewerking van dit proefschrift geboden. Want verder dan tot het meer beperkte terrein dezer studie reikt voor mij het nut Uwer voorlichting.

Ik dank ook U met name, Dr Zeeman, voor de aangename hulp, die ik bij mijne eerste proefnemingen van U ondervond.

En ten slotte betuig ik mijne erkentelijkheid aan ieder, die mij in eenig opzicht heeft bijgestaan.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/overoogvochtstro0000hrge

INHOUD

Blz.

ANATOMISCH-PHYSIOLOGISCH GEDEELTE

HOOFDSTUK I. Suprachorioidea. 1
Anatomie 1
Communicaties 8
Physiologie 13

HOOFDSTUK II. Ciliairspier 17
Anatomie 17
Physiologie 23

PATHOLOGISCH-KLINISCH GEDEELTE

HOOFDSTUK III. Oplichting der Chorioidea. 28

HOOFDSTUK IV. Cyclodialyse 53
Klinische ervaring 54
Anatomische onderzoekingen, Dierexperimenten . 77

EXPERIMENTEEL GEDEELTE

HOOFDSTUK V. Vroegere Experimenten 83

HOOFDSTUK VI. Eigen Experimenten 94

SAMENVATTING 115

LITTERATUUROPGAVE 121

I SUPRACHORIOIDEA

Anatomie

De chorioidea, middelste laag van den oogbolwand, vormt eene bedding voor het meerendeel der oogvaten. De rangschikking dier vaten is eene heel bijzondere. De arteriën, zoodra ze aan den achterpool door de sclera zijn getreden, leggen zich onmiddellijk in het buitenste gedeelte der chorioidea en in dit buitenste gedeelte verbreiden zich de grootere stammen. Takken, door deze stammen afgegeven, richten zich eerst naar den kant der retina en nemen het binnenwaarts volgende deel der chorioidea in. Hetzelfde gebeurt, wanneer zich ook uit deze weer takken afsplitsen, tot eindelijk de capillairen den binnensten zoom van vaten vlak bij het netvlies vormen. In omgekeerde volgorde verzamelen zich uit deze capillairen weer kleinere, grootere en nog grootere venen, steeds zoo gerangschikt, dat de stammen een meer buitenwaarts gelegen bolvlak innemen dan de wortels, waaruit ze ontstaan. Deze rangschikking der vaten, de grootere buiten, de kleinere meer naar binnen en het dichtst bij de retina de capillairen, beheerscht den bouw van de chorioidea. Hierop berust haar indeeling in verschillende lagen. De binnenste laag is een vliesje, de membraan van Sattler. Daartegen ligt de chorio-capillaris, de laag der capillairen. Dan volgt de laag der kleine vaten, die overgaat

in die der groote vaten, waaraan ten slotte een vaatloos gedeelte zich aansluit, de suprachorioidea, die zoowel de scheiding als de verbinding van chorioidea en sclera vormt.

De binnenste laag der chorioidea is de „Glaslamelle" van SATTLER. Deze bestaat, volgens de nieuwste onderzoekingen, uit twee gedeelten: een basaalmembraan, die homogeen is, de drager van de pigmentcellen der retina en de lamina elastica, een vliesje, dat voor het grootste deel uit collagene, voor een kleiner gedeelte uit elastische vezels is opgebouwd. Beide zijn gescheiden door een minimale spleet, door collagene vezels in alle richtingen doorloopen. Aan de ora serrata zet zich de basaalmembraan onveranderd voort, de laag der bindweefselvezels in de spleet is daar op ouderen leeftijd aanmerkelijk verdikt. De lamina elastica eindigt voor de ora serrata op drieërlei wijze: sommige vezels gaan over in de processus ciliares, andere verliezen zich tusschen de processus ciliares en de ciliairspier, een derde gedeelte gaat direct over in de slippen der spiervezels.

De choriocapillaris is eene ophooping van capillairen, waartusschen slechts weinig interstitiëele ruimte rest. De interstitiën worden van de lamina elastica uit naar buiten en van de subcapillaire laag uit naar binnen door collagene en elastische fibrillen doorkruist. Aan den buitenkant der capillairen is reeds door SATTLER ontdekt een vliesje, bestaande uit fibrillen, collagene zoowel als elastische, dat althans aan de binnenzijde, waarschijnlijk ook aan den buitenkant met endotheel bekleed is. En lamellen van deze structuur volgen elkander naar buiten toe steeds op. Alleen neemt in die richting het gehalte aan collagene vezels voortdurend af.

De bouw van de laag der kleinere en die der

grootere vaten is hoofdzakelijk in den naam zelf gegeven. De interstitiën zijn, het spreekt vanzelf, grooter dan in de choriocapillaris. In deze interstitiën vinden we dezelfde soorten vezels als in die van de capillairlaag. Doch wat het belangrijke verschil vormt met deze, dat is ten eerste de reeds vermelde aanwezigheid der met endotheel bekleede lamellen en voorts eene ruimte met eigen grens rondom de venen. Deze ruimte komt in wezen het meest overeen met eene typische vaatscheede. Ze begint aan de kleine venen en zet zich tot in de sclera voort. Naar den kant van de capillairen schijnen de endotheel-lagen der vaatscheeden om te buigen in het endotheel der meest binnenwaarts gelegen lamelle; dat wil dus zeggen: de ruimten tusschen de capillairen communiceeren vrij met de circumvasculaire ruimten om de venen. De arteriën hebben geen vaatscheede.

Welke is nu de structuur der **suprachorioidea**?

Wanneer men een pas geënucleëerd oog doorsnijdt, trekt zich de chorioidea even van den sneerand terug, de verbinding aan de sclera is een losse. Trekt men de chorioidea van de sclera af, dan blijft aan de laatste een laagje pigment zitten, de lamina fusca, die behoort tot het weefsel der chorioidea. Het losse der verbinding is dus een gevolg van de structuur der suprachorioidea. Hardt men een oog in formaline en snijdt daarna den bulbus door, dan vindt men de chorioidea dicht en vast tegen de sclera gedrukt. Hardt men daarentegen het oog in MÜLLER's vloeistof, dan blijkt bij doorsnijding van den bulbus de chorioidea even van de sclera verwijderd te zijn. Dit verschil is moeilijk anders te verklaren dan door het verschillend zoutgehalte der beide hardingsmiddelen. Formaline bevat geen zout, het oogvocht zal dus een weinig water uit de formaline-

oplossing opnemen. MÜLLER's vloeistof bevat tamelijk veel zout, het oogvocht zal daaraan dus water afstaan. In het eerste geval vermeerdering der intraoculaire drukking en saampersing, in het tweede vermindering van den druk van den inhoud en uiteentrekking van het weefsel der suprachorioidea. De toestand in vivo ligt tusschen beide in. De gemakkelijk over elkaar schuivende weefseldeelen der suprachorioidea zijn noch geheel saamgeperst noch door wijde ruimten van elkaar gescheiden, ze omsluiten spleten, die bijna virtueel zijn.

In microscopische doorsneden van normale oogen krijgt men gewoonlijk niet veel van de suprachorioidea te zien. Wanneer de stijging der alcoholconcentratie snel geschied is, heeft er eene schrompeling plaats gehad, waardoor de chorioidea van de sclera getrokken is. Er ontstaat een ledige ruimte — of, bij gebruik van MÜLLER's vloeistof, een ruimte met zeer weinig inhoud — waarin afgescheurde gepigmenteerde weefselvezels, zoowel van den kant der sclera als van die der chorioidea reiken. Heeft de alkohol zijn invloed niet kunnen doen gelden, dan is, althans in formalineoogen de chorioidea vast tegen de sclera gedrukt. De verdonkering door het pigment laat in het opeengedrongen weefsel geen afzonderlijke structuur onderkennen. — In sommige pathologische omstandigheden krijgt men breeder gezicht op de suprachorioidea, n.l. in oogen, die leden aan phthisis bulbi. Fig. I is de afbeelding van een voorste en achterste deel eener suprachorioidea uit zulk een oog, dat zes weken na eene ernstige verwonding geëxstirpeerd werd. Op dat tijdstip zijn omtrent den toestand van het oog en het op de enucleatie volgend onderzoek deze aanteekeningen gemaakt:

„5 c.M. lange hoornvlieswond, die tot aan den bovensten hoornvlieszoom reikt T — 3. V = 0. Op raad van Prof. SNELLEN geëxstirpeerd wegens toenemende phthisis bulbi met gevaar voor sympathische ophthalmie. — Bij

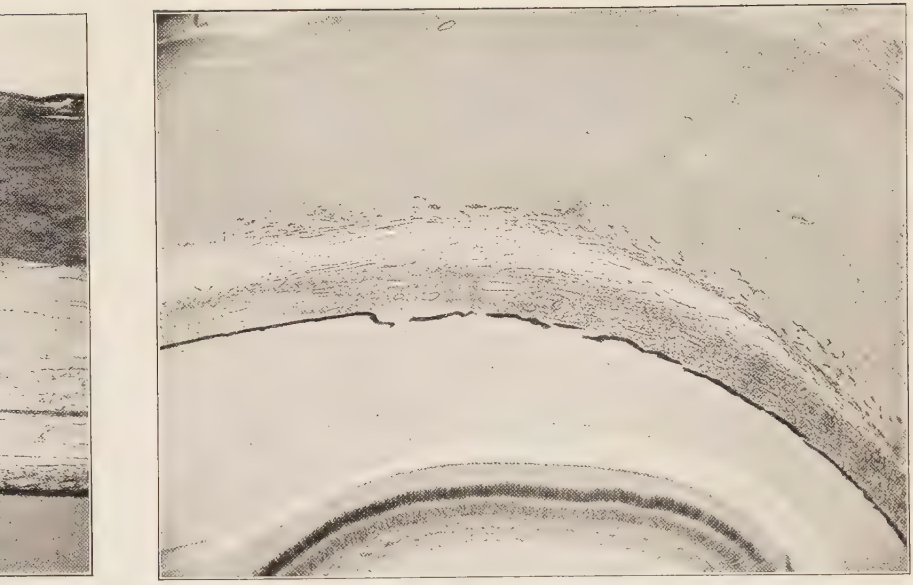


FIG. 1

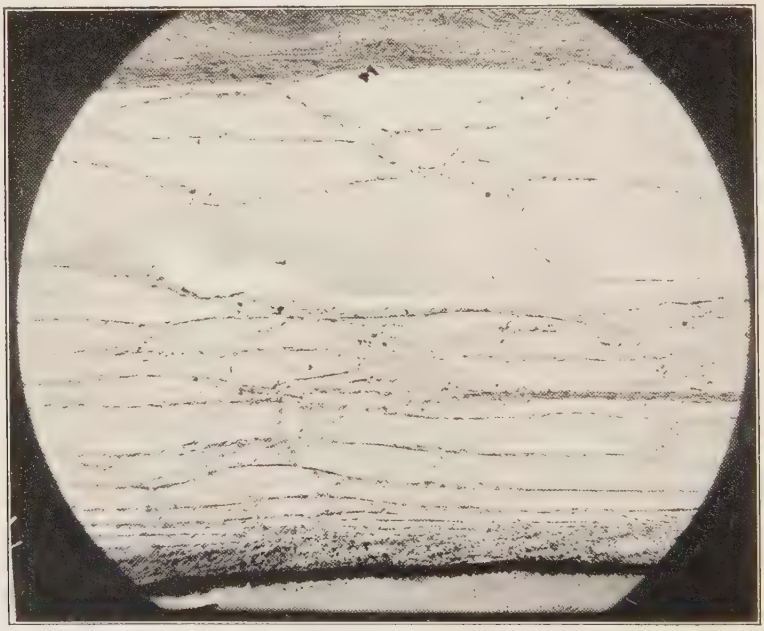


FIG. 1a

onderzoek van het geëxstirpeerde oog bleek de lens te ontbreken. Glasvocht vaster dan normaal. Er bestaat solutio retinae en op enkele plaatsen is de chorioidea door een witachtige massa van de sclera gedrongen. De „papil" van de N. O. vertoont macroscopisch zwelling."

Men ziet in de afbeelding eene oplichting der chorioidea van de sclera, zich uitstrekkende van de insertie der ciliairspier tot dicht bij de zenuw. De oplichting is het sterkst in het voorste gedeelte vlak achter de spier en neemt naar achter toe geleidelijk af. De ruimte tusschen de chorioidea en de sclera wordt door lijnen doorkruist. Blijkens vergelijking met de andere seriecoupes, vertegenwoordigen deze lijnen doorsneden van lamellen. De hoofdrichting der lamellen is evenwijdig aan de omringende lagen van den oogbolwand, doch onderlinge anastomosen ontbreken niet. Dit laatste komt nog duidelijker uit in Fig. I a, eene sterkere vergrooting van een klein gedeelte der eerste afbeelding. De lamellen verdeelen de ruimte, die door de oplichting der chorioidea tusschen deze en de sclera is ontstaan, in kleinere afdeelingen, wier hoofdrichting bijna steeds de voor-achterwaartsche is. In deze ruimten bevindt zich een zwak getinte inhoud — de witachtige massa, die ook reeds macroscopisch was waargenomen — blijkbaar een stollingsproduct van eiwithoudend weefselvocht. — Dergelijke beelden der suprachorioidea krijgt men ook, doch meestal minder mooi te zien in andere pathologische omstandigheden. Zoo bij cyclitis met afname der tensie (STRAUB) vooral in het voorste gedeelte, en bij expulsieve bloeding na staarextractie, wanneer het bloed niet de geheele ruimte heeft opgespoten.

De structuur van de lamellen der suprachorioidea is het best te onderzoeken in pluispraeparaten. Dergelijke onderzoekingen zijn reeds vroeger verricht door SCHWALBE, KEY en RETZIUS en SATTLER, in den lateren tijd ook door

WOLFRUM. Men kan als object nemen de oppervlakte der sclera, waaraan de lamina fusca is blijven hangen of ook die der chorioidea. Bij sterke vergrooting en uiterst nauwkeurige instelling zijn op deze wijze de bestanddeelen der lamellen te onderscheiden. Vrij groote langwerpig-ronde kernen liggen aan den bovenkant. Iets diepere instelling ontdekt een netwerk van vezels, waarop, ook dieper dan de ovale kernen, hier en daar grillig gevormde en door uitloopers communiceerende pigmentcellen liggen. Het vezelnet is door elastinekleuring te herkennen als elastisch weefsel, collagene vezels zijn er niet in aan te toonen. De pigmentcellen zijn dezelfde als die, waaraan de chorioidea haar donkere kleur ontleent. Besprenkelt men de oppervlakte van het praeparaat met nitras argenti, dan verschijnen de ovale kernen telkens in het midden van kleine vakjes, die met licht gekronkelde, zwarte grenzen aaneensluiten, en worden daardoor als kernen van endotheelcellen gekwalificeerd. Wel gelukt het niet licht die endotheelcellen aan weerszijden van eene lamel te diagnosticeeren, daar men nooit zeker is, dat bij diepere instelling niet de oppervlakte van een volgende lamel in het gezichtsveld treedt, doch de waarneming van hetzelfde beeld zoowel op de oppervlakte der sclera als op die der chorioidea wettigt de veronderstelling dat de lamellen aan beide zijden met endotheel bekleed zijn. Behandelt men de lamellen met kitoplossende middelen, dan laten de verschillende elementen van elkaar los. Elke lamel der suprachorioidea bestaat dus uit een elastisch vezelnet met pigmentcellen, aan weerszijden bekleed met endotheel en de elementen van elke lamel worden door de kitsubstantie van bindweefsel saamgehouden. LANGE vond dezelfde structuur in het oog van een foetus van vier maanden en heeft

daarmee de vroeger heerschende meening weerlegd, dat ze pas door de bewegingen der accomodatie zou ontstaan. De met endotheel bekleede lamellen der suprachorioidea worden als zoodanig aangelegd.

Over de onderlinge verhouding der door de lamellen gescheiden ruimten leeren ons de anatomische onderzoekingen weinig. In deze leemte is echter reeds voor lang voorzien door kunstmatige injecties van kleurstoffen in de suprachorioidea, zooals die met name door SCHWALBE en KEY en RETZIUS zijn toegepast. Wanneer men met een holle naald voorzichtig de sclera doorboort, zonder de chorioidea te verwonden, het tusschenliggend weefsel opspuit met Berlijnsch blauw of karmijn en onmiddellijk daarna in absoluten alkohol werpt, dan blijkt bij doorsnijden van den oogbol de geheele suprachorioidea te zijn opgespoten. In de coupes vindt men de neergeslagen kleurstof door de doorsneden der gepigmenteerde lamellen in afzonderlijke ruimten begrensd. Dit resultaat, uit één steekkanaal vulling der geheele suprachorioidea van de insertie der ciliairspier af tot aan de zenuw toe, werd bij de oogen van verschillende zoogdieren en ook bij menschenoogen reeds met geringen druk bereikt. Aan SCHWALBE gelukte het niet, de ingespoten kleurstof tusschen de vaten der chorioidea aan te toonen. KEY en RETZIUS echter deelen mee, dat bij eenige verhooging van druk de kleurstof ook in de diepere lagen der chorioidea dringt, hetgeen met de anatomische beschrijving dier lagen volkomen te rijmen is. — Deze injectieproeven bereiken hun grootste demonstratieve waarde in eene bijzondere modificatie van SCHWALBE, door hem op een hondenoog toegepast: opspuiten der suprachorioidea met vloeibare paraffine, snelle afkoeling, verwarming tot een temperatuur, die de paraffine doet smelten en uit het gehalveerde oog afloopen.

Er vertoonde zich dan een stelsel van ruimten tusschen de de chorioidea en de sclera, door S. treffend vergeleken met een cavernen-systeem.

Deze vier groepen van onderzoekingen: doorsnijden van versche of geharde bulbi, microscopie van seriecoupes, microscopie van pluispraeparaten en kunstmatige opspuiting voeren dus tot de volgende voorstelling:

De suprachorioidea bestaat uit een met endotheel bekleed lamellensysteem van elastische vezels en pigmentcellen, dat een stelsel van ruimten omsluit, welke in normale omstandigheden bijna virtueel, gemakkelijk vergroot kunnen worden in het voorste deel tot zeer wijde, in het achterste deel tot nauwere mazen.

Communicaties

Aan den achterpool van het oog banen zich twee groote en meerdere kleine arteriën een weg door de sclera naar de chorioidea. Het dichtst bij den N. O. de artt. ciliares postt. breves, iets meer naar voren de twee lange ciliairarteriën, de eene nasaal, de andere temporaal van de zenuw. Een weinig achter den aequator treden de vier groote stammen der V. v. vorticosae uit. Elk dezer stammen verzamelt het bloed uit één kwadrant der chorioidea. Soms is naast een grooten stam nog een kleinere aanwezig met een eigen toevoergebied, doch steeds heeft of reeds in of vlak buiten de sclera de vereeniging met den hoofdstam plaats. Schuin doorkruisen al deze vaten de suprachorioidea. Schuin zijn ook de kanalen door de sclera.

De venenwand is niet overal straf aan de scleraalvezels gefixeerd. In microscopische doorsneden vindt men ge-

woonlijk, althans aan ééne zijde, een losmazig weefsel rondom het vat. Bijzonder goed kwam dit uit in sommige dikke paraffinecoupes van de konijnenoogen, die tot object van mijne experimenten gediend hebben. Men vindt daarin een groot vat in de sclera, dat achterwaarts meestal vrij scherp tegen de scleraalvezels eindigt, aan den voorkant evenwel door wijdmazig, gepigmenteerd weefsel van deze gescheiden is; men vindt hetzelfde weefsel ook aan den buitenkant van het vat, doch aan de binnen-achterzijde is het veel spaarzamer. De direct in absoluten alkohol geharde oogen bieden geene gelegenheid tot nauwkeurig onderzoek der normale verhoudingen. Doch dit is reeds verricht, eerst door FUCHS en later door LANGER. — De beschrijving van FUCHS is deze: Van den sikkelvormigen scherpen hoek af, die door den schuinen loop ten opzichte van de sclera ontstaat wordt de vene gevolgd door lamellen als die der suprachorioidea. Niet eene vrije ruimte ontstaat hierdoor rondom den wand, maar een systeem van spleten in een netwerk van dunne lamellen die in hoofdzaak van dezelfde structuur zijn als die der suprachorioidea. Bruggen van bindweefsel n.l. met endotheel bekleed, gaan scheef door de mantelvormige ruimte en verbinden den scheedemantel met den venenwand. Het systeem van ruimten wordt door twee overlangs loopende vezelbundels die zich voordoen als een „dubbel mesenterium der vene" in een voorste en achterste deel gesplitst. In het achterste deel komen dikwijls geheele of gedeeltelijke vergroeiingen van de lamellen met den venenwand voor, doch eene communicatie van de ruimten onder met die boven de sclera zou altijd aanwezig zijn. — LANGER daarentegen meent in de buitenste twee derde gedeelten van het scleraalkanaal steeds eene volkomen vergroeiing van de adventitiën der vene

met het sclerale bindweefsel gevonden te hebben. Op grond hiervan houdt hij tegengestelde uitkomsten van injecties in de suprachorioidea voor een gevolg van weefselverscheuring.

Het resultaat van de reeds beschreven injectieproeven was als volgt: SCHWALBE zag de blauwe kleurstof op de uittreeplaatsen der V. v. vorticosae aan den buitenkant der sclera te voorschijn komen, na vooraf het bloed voor zich uit te hebben gedreven. Ten einde nu de verhouding van de venen tot de chorioidea en de sclera nader vast te stellen, herhaalde hij zeer zorgvuldig de proeven met karmijn en vond dan microscopisch de venen in de sclera boven en beneden door een injectiestreep begeleid en op dwarse doorsnede in de suprachorioidea door een cirkelvormig laagje der geïnjicieerde vloeistof omringd. Nog duidelijker worden deze verhoudingen door zijn dubbele injectie: opspuiten der suprachorioidea met de eene en van eene Art. ciliaris met de andere kleurstof. Het bleek dan, dat de in de suprachorioidea gespoten kleurstof de andere kokervormig omgaf tot in de sclera. Meerdere onderzoekers hebben later deze uitkomsten van SCHWALBE's proeven bevestigd. Alleen BIRNBACHER en CZERMAK, in hun studie over phlebitische veranderingen der V. v. vorticosae als oorzaak van glaucoom, kregen een ander resultaat. Zij voerden de injectienaald niet door de sclera, maar door de cornea, daarna aan den tegenovergestelden kant door den kamerhoek in de suprachorioidea. De op deze wijze in de suprachorioidea gespoten kleurstof zou niet langs de V. v. vorticosae, maar uit het lumen zelf afloopen. Het wil me voorkomen, dat deze wijze van experimenteeren verreweg de minst zekere is. Hoe gemakkelijk kan niet de wand van een bloedvat doorboord worden! Ook spreken in den zin

van SCHWALBE een paar waarnemingen, die ik deed bij experimenten, welke met een ander doel begonnen waren. Twee konijnenoogen, waarvan voor vier maanden de sclera niet ver van de cornea getrepaneerd was, werden geëxstirpeerd. Direct daarna had het volgende experiment plaats. Tusschen den aequator en den N. O. werd met een scherp mesje voorzichtig de sclera vezel voor vezel gekliefd. Door de richting van het mesje telkens te wijzigen ontstond zoo een klein venster, waarin de zwarte chorioidea bloot lag. Door dit venster werd nu naar voren toe met fijne canule de suprachorioidea opgespoten met eene $2^0/_0$ oplossing van indigozwavelzure natron. In het eerste oog kwam momentaan op drie plaatsen achter den aequator (de V. vorticosa aan den onderkant van het oog was aan het gezicht onttrokken) de blauwe kleurstof aan de oppervlakte der sclera te voorschijn en dat op de twee gemakkelijkst zichtbare punten duidelijk in cirkeltjes, die voor het lumen der trouwens even overreikende venen veel te groote doorsnee hadden. In het tweede oog was bij de enucleatie de N. O. te kort afgesneden zoodat aan één kant even sclera en uvea beide doorboord waren. Er liep een spoor glasvocht af, zoodra druk op het oog werd uitgeoefend. Toen het aan de injectie toe was, bleek het oog dan ook slapper dan normaal te zijn. Het resultaat was hiermee in volkomen overeenstemming. Weer werd in voorwaartsche richting gespoten, doch de blauwkleuring op de bekende punten achter den aequator liet eenigen tijd op zich wachten. Toen, langzaam, zoodat met de loupe de uittreding nauwkeurig kon gecontroleerd worden, verscheen daar het blauw op dezelfde wijze als voor het eerste experiment beschreven is. Het oog was nu nog niet of althans uiterst weinig harder dan normaal. Weefselverscheuring was dus uitgesloten.

In beide mijne experimenten verscheen ook een geringe hoeveelheid blauw ter weerszijden van de zenuw, in beide oogen iets later dan op de uittreeplaatsen der V. v. vorticosae. Daar de oogen niet microscopisch onderzocht zijn en de aandacht op de punten aan den aequator gericht was, valt omtrent deze vloeistofverplaatsing niets naders te zeggen. De onderstelling echter, dat ze geschiedde langs de arteriestammen vindt voldoenden grond in het feit, dat zoowel SCHWALBE als KEY en RETZIUS berichten dat in enkele gevallen in geringe mate te hebben waargenomen. Ook de anatomische structuur der arteriënkanalen, die kwalitatief overeenstemt met die der V. v. vorticosae, pleit hiervoor.

Over den weg, dien na de doortreding door de sclera de geinjicieerde vloeistof neemt, loopen de meeningen uiteen. De vroegere onderzoekers stemmen hierin overeen, dat door injectie in de opticusscheede zich de spleten der Tenonsche ruimte vullen en omgekeerd. SCHWALBE zag bij zulk een injectie de vloeistof over den oogbol voorwaarts gaan en gekomen aan de openingen der V. v. vorticosae, langs deze tot in de suprachorioidea voortdringen. Dit neemt het laatste wantrouwen van weefselverscheuring bij opspuiten der suprachorioidea weg. Want, mocht een dergelijke verscheuring nog denkbaar zijn bij binnendringen der vloeistof door de wijde opening van een trechtervormige ruimte, van den tegenovergestelden kant is ze zeker onmogelijk. Al de vroegere onderzoekers meenen in hun injectieproeven, zoowel in de Tenonsche ruimte als in de opticusscheede (hetzij direct of indirect vanuit de subdurale ruimte der hersenen) het bewijs te zien, dat ook het vocht uit de suprachorioidea dezen weg neemt. LEBOUCQ echter, die op grond van zeer betrouwbare experimenten tot de meening komt, dat alle

oogvocht afvloeit langs zelfstandige lymphwegen, die de vaten volgen, huldigt deze opvatting ook voor den afvoer langs de V. v. vorticosae. Injectie met olie en microscopisch onderzoek deed de druppels steeds vinden vlak tegen de vene, binnen een met endotheel bekleedden wand, en nooit traden de druppels in de spleten van de Tenonsche kapsel. Tot ver in het orbitaalweefsel waren ze echter ook langs de vaten niet te volgen, daar het vele vetweefsel ze aan de waarneming onttrok.

Er zijn stemmen opgegaan, die eene directe communicatie van de suprachorioidea met de subvaginale ruimten van den N. O. bepleitten. Bij injectieproeven in de subdurale ruimte der hersenen verplaatste zich de vloeistof soms ook langs den overeenkomstigen baan in den N. O. tot aan de lamina cribrosa toe en van hier in geringe mate direct tusschen de lamellen der suprachorioidea (Michel, Key en Retzius, Gifford). Hooge druk werd echter vereischt en het resultaat was gering. Indien derhalve al geen weefselverscheuring heeft plaats gehad, zoo is toch die communicatie van zeer ondergeschikte beteekenis.

Overzien we de uitkomsten van het anatomisch onderzoek der scleraalkanalen en die van de kunstmatige injecties dan is slechts één algemeene gevolgtrekking mogelijk. Deze: *De ruimten der suprachorioidea communiceeren door licht passeerbare wegen langs de vaten, in het bijzonder langs de V. v. vorticosae, met het lymphstelsel.*

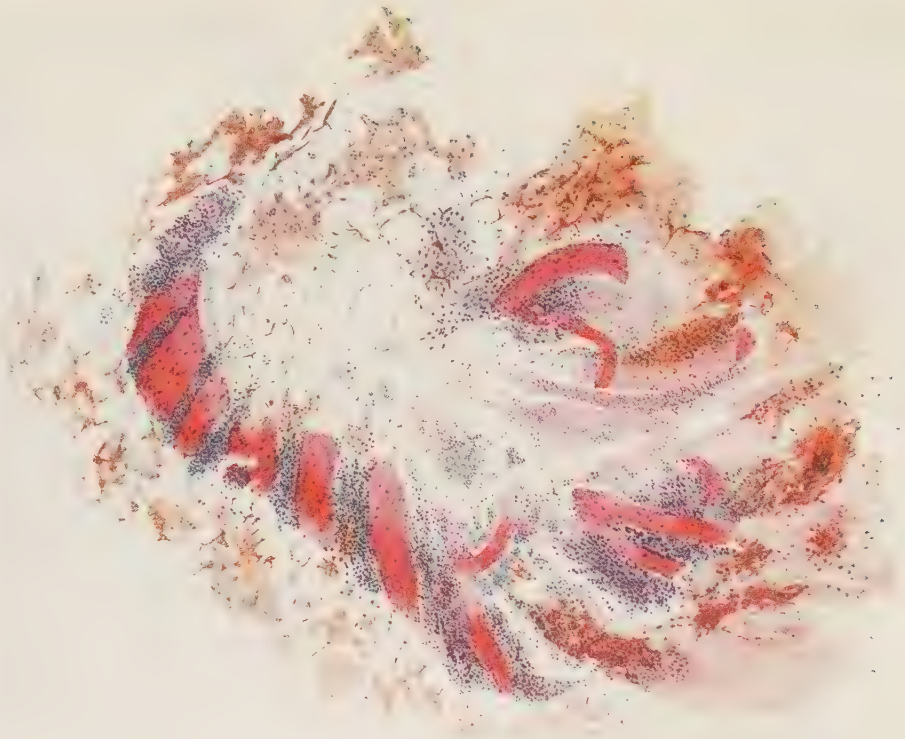
Physiologie

Geniaal zijn sommige der genoemde experimenten uitgedacht. Zorgvuldig waren de anatomische onderzoekingen,

waaraan de beschrijving ontleend is. Doch — physiologische functie met zekerheid in het licht te stellen, vermogen ze niet. Ook de beste der proefnemingen, al staan ze nog zoo hoog, zijn daarvoor te ruw. Soms echter gelukt het, de hand te leggen op „experimenten der natuur," zóó fijn en keurig, dat men a. h. w. de functie van een orgaan vindt afgeteekend in de weefselstructuur. Zoo ook hier. Fig. 2 is de afbeelding van een praeparaat uit een oog, dat, lijdende aan sympathische ophthalmie, gevaar opleverde voor het andere en daarom geëxstirpeerd werd. Een kort uittreksel uit de ziektegeschiedenis en uit het obductieverslag luidt aldus:

> Verwonding door een ijzersplinter, die slaapwaarts van de cornea het oog binnendrong. Aanvankelijk vlotte genezing der ontstane hyalitis, doch spoedig T—1 en grauwe reflex uit den fundus. Na 23 dagen vertoont het andere oog lichte ciliairinjectie en eenige vlekjes boven in de chorioidea, waarom het gewonde oog wordt geënucleëerd. Harding in MÜLLER's vloeistof.
>
> Bij doorsnijden van den bulbus blijkt het glasachtig lichaam trechtervormig gecontraheerd, bijna geheel helder, doch met abnormale vliesvorming bij de ora serrata en vlak achter de lens. Een smal laagje van gestolde lymphe scheidt het netvlies van de chorioidea en deze is van de sclera verwijderd, vóór tot op een afstand van 1 m.M., achterwaarts steeds minder. In de onderste helft der chorioidea, vlak bij den N.O., bevindt zich een stukje ijzer, dat met sterken magneet wordt aangetrokken. Dit gedeelte van het oog wordt ingesloten en gemicroscopiseerd.

Het microscopisch onderzoek ontdekte in de chorioidea een ontstekingshaard, waar zich vele leucocyten hadden opgehoopt. En van deze plaats af is, steeds langs de venen, te volgen een nergens onderbroken infiltratie. Deze toestand, die zich tot in de sclera handhaaft, wekt den indruk van eene strooming der leucocyten langs de venen. In de figuur, die eene tangentiale coupe van het buitenste deel der chorioidea voorstelt, zijn de wervelvormig saamstroomende wortels van eene V. vorticosa afgebeeld. Alle venen zijn door leucocyten omringd, terwijl het vrije middengedeelte



Lymphocyten in de scheede van een draaikolk-ader in het vaatvlies

der figuur en de eveneens vrije rand getuigen, dat het overige weefsel der chorioidea niet is geïnfiltreerd. Er zijn hier twee onderstellingen mogelijk : De leucocyten in de figuur zichtbaar, zijn gefixeerd op weg van afvoer langs de daarvoor aangewezen banen, nadat ze hun werk in den haard van ontsteking verricht hadden, of — andere mogelijkheid — ze zijn vastgelegd op de plaats, waar ze hun functie moeten uitoefenen, d. i. daar, waar zich de grootste concentratie van ontstekingsproducten bevindt. In het eerste geval bewijst de aanwezigheid der leucocyten direct, in het andere geval indirect het bestaan van een lymphweg langs de venen.

Hiermede is zeker vastgesteld de beteekenis van lymphweg voor de banen langs de V. v. vorticosae. Daar passeert de lymphe uit de binnenste lagen der chorioidea. Deze weg geheel langs de venen staat voor het weefsel, waarin de groote vaten liggen, niet open, doch wel communiceeren de spleten hiervan met de ruimten der suprachorioidea en deze met de banen langs de vaten. Wanneer we aannemen, dat in deze spleten en ruimten de eerste wortels van een lymphweg gevonden zijn, wordt het tevens duidelijk, waarom de minder krachtige injecties in de suprachorioidea, die SCHWALBE verrichtte, geene vulling ook der vaathoudende lagen tengevolge had, terwijl deze vulling door verhooging van druk aan KEY en RETZIUS wel gelukte. De injectievloeistof moest daartoe den weg der lymphe bewandelen in eene richting tegenovergesteld aan de physiologische. En dit gaat overal, in elk weefsel met meer weerstand gepaard, daar het spletensysteem zich naar den oorsprong toe vernauwt.

De uitkomsten van het onderzoek naar de anatomische structuur en naar de communicatiewegen der suprachorioidea en hare ruimten gelden voor het menschelijk oog zoowel

als voor dat der zoogdieren. De onderzoekingen betroffen het één zoo goed als het ander, de vorm van beschrijving en conclusie passen dus ook op beide. In één opzicht vertoonen sommige zoogdieroogen een afwijking van het schema en tot deze behoort het dikwijls voor experimenten gebruikte oog van den hond. Dit bezit niet die typisch zich verzamelende V.v. vorticosae in klein aantal en wijd van lumen, maar in de plaats van deze een veel grooter aantal perforeerende venen van kleiner volume. En die kleinere venen richten zich direct na de doortreding door de sclera voorwaarts, om op eenigen afstand van den hoornvlieszoom met de voorste perforeerende venen een ringvormig net van anastomosen om den bulbus te vormen. Ten opzichte van den lymphstroom maakt dit echter geen principieel verschil, de structuur der kanalen is dezelfde, ze laten in de suprachorioidea gespoten kleurstof snel door de sclera treden.

Combinatie dus der physiologische gegevens met die, welke het anatomisch en experimenteel onderzoek naar de suprachorioidea en haar communicaties heeft opgeleverd, voert tot de algemeen geldige conclusie:

De met endotheel bekleede ruimten der suprachorioidea vormen voor meer binnenwaarts gelegen weefsel het begin van den lymphweg, die zich hoofdzakelijk langs de V.v. vorticosae naar de orbita voortzet.

II CILIAIRSPIER

Anatomie

De ciliairspier strekt zich uít van het weefsel, dat den hoek van de voorste oogkamer begrenst tot aan de ora serrata. Aan den buitenkant wordt ze door een uiterst dunne spleet — voortzetting van de suprachorioidea — gescheiden van de sclera. Binnenwaarts reiken de spiervezels tot dicht bij den iriswortel, tot in het corpus ciliare en tot in het meest distale gedeelte der chorioidea. De bundels van deze spier zijn echter zoo verschillend in loop en insertiepunten, dat men ze nauwelijks als deelen van één geheel kan beschouwen. Eene onderscheiding in twee gedeelten — een meridionaal-radiair en een circulair systeem — heeft zich dan ook sinds de ontdekking van het laatste voor het menschelijk oog gehandhaafd. Doch ook dit is slechts een schema, dat aan de anatomische détails niet volkomen beantwoordt.

De oorsprong van het aanzienlijkste deel der ciliairspier is een vezelsysteem, dat uit de cornea ontspringend, aan den top van den oogkamerhoek een netwerk vormt. Uit de verwarring, die omtrent benaming en begrip van dit weefsel jarenlang bestaan heeft, is eindelijk ten onrechte de naam van lig. pectinatum bijna algemeen erkend te voorschijn gekomen. Deze naam is onjuist, het zijn de ruimten van Fontana en hare begrenzingen, waarmee we hier te doen

hebben. De lamellen nu, die deze ruimten van Fontana doorkruisen, zijn een splitsing van de membraan van DESCEMET, gedeeltelijk ook een voortzetting van de binnenste vezels der cornea. Vanaf de cornea buigen zich sommige om den hoek van de voorste oogkamer heen naar den iriswortel, andere spreiden zich meer buitenwaarts uit en de meest naar buiten gelegene zetten zich in ongeveer meridionale richting evenwijdig aan de sclera voort. Al deze lamellen hangen door onderlinge verbindingen samen en vormen zoo een netwerk, vooral bij sommige dieren zeer wijd en uitgestrekt, bij den mensch tot een kleiner gebied beperkt en nauwer van mazen. De meridionale vezels zijn op eenigen afstand van de cornea wel nauw met scleraalvezels doorvlochten, zoo nauw zelfs, dat bij afscheuring de bevestiging aan de sclera dikwijls hechter blijkt dan de onderlinge verbinding der lamellen zelf, doch een directe overgang in het sclerale weefsel bestaat zeer waarschijnlijk niet: tusschen elkanders spleetvormige openingen door banen zich de lamellen van beiderlei oorsprong een weg. Tegelijk met deze vervlechting en onmiddellijk achterwaarts gaan de lamellen van de ruimten van Fontana over in spiervezels. Dit is de oorsprong van de ciliairspier, niet meer dan 0.15 m.M. breed. En die oorsprong is dus slechts indirect met de sclera verbonden, de directe overgang is in de lamellen der ruimten van Fontana en daarmee in de M. D. met de binnenste corneaallamellen.

De spiervezels, die van deze lamellen hun oprsprong nemen, behooren tot het meridionaal-radiaire systeem. Waaiervormig spreiden ze zich achterwaarts en binnenwaarts uit, eerst weinig, naar proximaal toe steeds meer uiteenwijkend. Een vrij dichte massa, verreweg het belangrijkste deel der spier, dat van de geheele breedte een derde tot de helft

beslaat, loopt ongeveer evenwijdig aan de sclera. Meer naar binnen, waar de bundels veel minder compact zijn, wijken ze van de meridionale richting af, de eerste weinig, de verdere steeds meer, tot radiair toe. De achterste insertie van al deze spierbundels strekt zich dan ook over de geheele lengte van de ora serrata af tot in het corpus ciliare uit. De compacte massa der meridionale bundels gaat over in de elastische lamellen der suprachorioidea en deze zijn het, wier verste uitloopers tot aan de ora serrata te volgen zijn. De vezels, die een weinig naar binnen afwijken, hechten zich aan de vaathoudende lagen van het distale gedeelte der chorioidea. En die, welke steeds meer de radiaire richting naderen, vinden hun einde dicht langs den binnenrand van het corpus ciliare. Op meridionale doorsneden doet deze structuur denken aan eene waaiervormige uitspreiding. Doch een waaier van zeer ingewikkelden bouw is het. Want de vezels hangen door onderlinge verbindingen samen — getuige de aanwezigheid van schuin doorsneden spierkernen naast overlangs getroffene. En bovendien schijnen sommige radiaire vezels zelfstandig tusschen de meridionale te ontspringen, terwijl het geheele systeem tevens door bruggen en overgangen verbonden is met het nog te beschrijven circulaire gedeelte der spier.

De circulaire spiergroep loopt gedeeltelijk in, voor het grootste deel nog buiten het corpus ciliare op die hoogte waar dit zijn grootste breedte heeft. Op meridionale coupes treft men hier een niet zeer compacte groep van spiercellen, blijkens de dwarse doorsnee der kernen circulair verloopende. Van deze circulaire bundels af loopen vertakkingen aanvankelijk radiair en later achterwaarts ombuigend in meridionale richting, zoodat ze hun einde evenals de compacte groep aan den buitenkant in de chorioidea vinden. Hieruit volgt, dat

men naast de lamellen der ruimten van Fontana ook de circulaire bundels van de spier zelf als oorsprong van het meridionaal-radiaire systeem moet beschouwen.

Een bijzondere versterking bezit de ciliairspier in den vorm van elastisch weefsel, dat van den oorsprong tot de insertiepunten de spierbundels begeleidt. Van de M. D. stralen elastische vezels naar verschillende richtingen uit. Sommige gaan over in de sclera, andere buigen om den top van den kamerhoek heen naar den iriswortel. Tusschen deze beide groepen echter straalt een andere uit, meridionaalwaarts naar achteren, langs de bundels van de ciliairspier. Zonder onderlinge anastomosen loopen deze elastische vezels met de spierbundels mee, zoowel met die, welke evenwijdig aan de sclera blijven, als met die welke hunne richting veranderen tot radiair toe. De buitenste van deze elastische vezels zetten zich voort in de lamellen der suprachorioidea; die, welke met de radiaire spiervezels ombuigen, verbinden zich met het elastisch vezelnet, dat aan den binnenrand van het corpus ciliare de voortzetting vormt van de membrana elastica der chorioidea. Het gekronkeld verloop der elastische vezelbundels wekt den indruk, dat ze de strekking der spiervezels na den afloop der contractie bevorderen.

Tusschen de spiergroepen door banen zich de vaten een weg, de arteriën die de spier verzorgen, ontsprongen uit de lange ciliairarteriën, de venen, die 't bloed van de spier wegvoeren, voor het meerendeel gericht naar de V. v. vorticosae, enkele van de meest distale wortels naar de voorste ciliairvenen. Behalve deze banen der vaten echter blijft er in het gebied van de ciliairspier nog een aanmerkelijke ruimte vrij, die geen spierweefsel bevat. Het meest compact is de spiermassa in het buitenste derde gedeelte, waar zich de zuiver meridionale

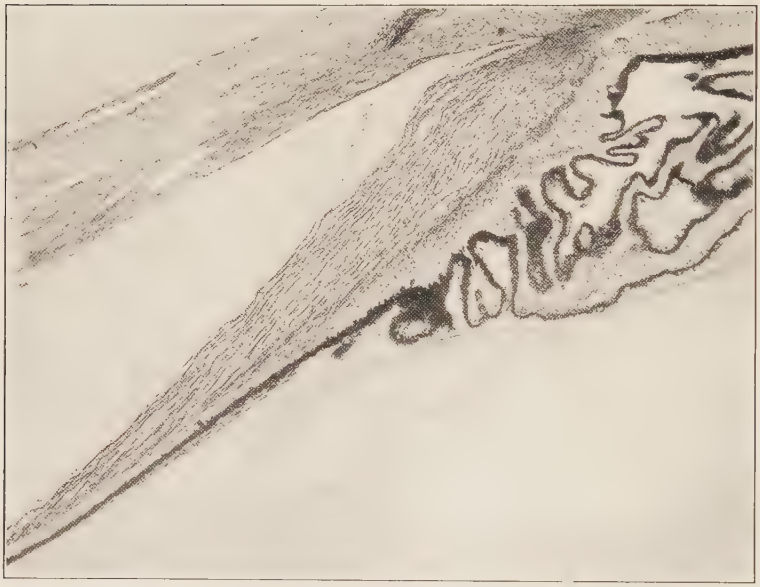


FIG. 3

bundels evenwijdig aan de sclera uitstrekken. Meer naar binnen wijken de bundels verder uiteen en worden de vervlechtingen wijdmaziger. In de spleten — want de richting der mazen is die der spierbundels — bevindt zich bindweefsel. En bindweefsel dringt ook in de spierbundels zelf wel binnen, meer naarmate de spier minder sterk ontwikkeld is. Zooals nu in elk orgaan het lymphstelsel ontspringt uit de weefselspleten, die met name in het bindweefsel duidelijk ontwikkeld zijn, zoo mag men dat ook hier verwachten. Doch dit niet alleen. De spleten schijnen — althans voor een gedeelte — wijder te zijn dan in de meeste andere weefsels. En — uit de anatomische beschrijving valt het reeds af te leiden — ze communiceeren distaalwaarts met de ruimten van Fontana en proximaalwaarts met de ruimten der suprachorioidea.

Om deze verhouding der intramusculaire spleten duidelijker in het oog te doen vallen, heb ik drie afbeeldingen van verschillende oogen opgenomen.

Fig. 3 is de foto van een ciliairspier uit een oog, dat post mortem ter onderzoek kwam. Het was afkomstig van een patient, die, lijdende aan cystennier, haemorrhagia cerebri kreeg en dientengevolge succombeerde. In vivo waren reeds talrijke bloedingen in den fundus oculi benevens papillitis waar te nemen. Bij obductie bleek de opticusscheede bloedstolsels te bevatten tot aan den overgang in de sclera. — De ciliairspier is van oorsprong tot insertie geheel te zien. Zeer duidelijk komt de communicatie van de hier wijde intramusculaire spleten met de suprachorioidea uit. En ook de directe verbinding met de ruimten van Fontana is niet aan twijfel onderhevig. — De spier is door de behandeling losgescheurd van de sclera. De kracht, die daarvoor noodig is geweest, zal zeer zeker ook de meer vaste verbinding van

culaire spleten in de volgende figuur (4). Deze stelt de ciliairspier voor van een oog dat lijdende aan tuberculosis corneae en aanvankelijk gunstig beinvloed door tuberculine KOCH, tenslotte om de frequente en zeer pijnlijke recidiven moest geënucleëerd worden. — De ciliairspier ligt hier dicht tegen de sclera: van dwarse uitrekking der oogbolwand dus geen spoor. In het meridionale gedeelte zijn nauwelijks spleten te zien, doch wijd zijn ze in het minder compacte gebied. Hier gelijken de ruimten tusschen de spierbundels treffend op het sponsachtige irisweefsel. Naar den iriswortel en naar de ruimten van Fontana zet zich dat weefsel zonder scheidsmuur voort. Ook achterwaarts naar de suprachorioidea is de beschreven overgang duidelijk te zien. Fig. 4[a] geeft een sterkere vergrooting van het voorste gedeelte.

Fig. 5 heeft eene bijzondere bedoeling. Het is een enkele maal voorgekomen, dat onderzoekers althans de buitenste laag der ciliairspier voor continu verklaarden. Ruimten noch spleten, zelfs nauwe niet, zouden daar aanwezig zijn. Enkele beschouwing van in formaline of in MÜLLER's vloeistof geharde paeparaten kan tot deze meening voeren. En toch is ze onjuist. De figuur stelt voor de ciliairspier in eenigszins schuine doorsnee van hetzelfde oog, aan welks serie praeparaten ook fig. I ontleend is. Het oedeem,

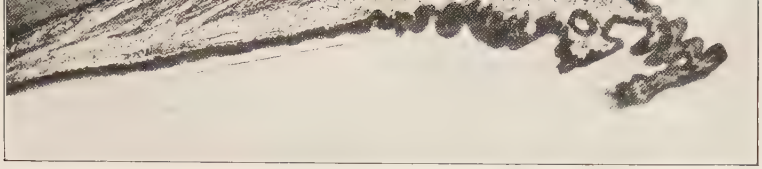


FIG. 4

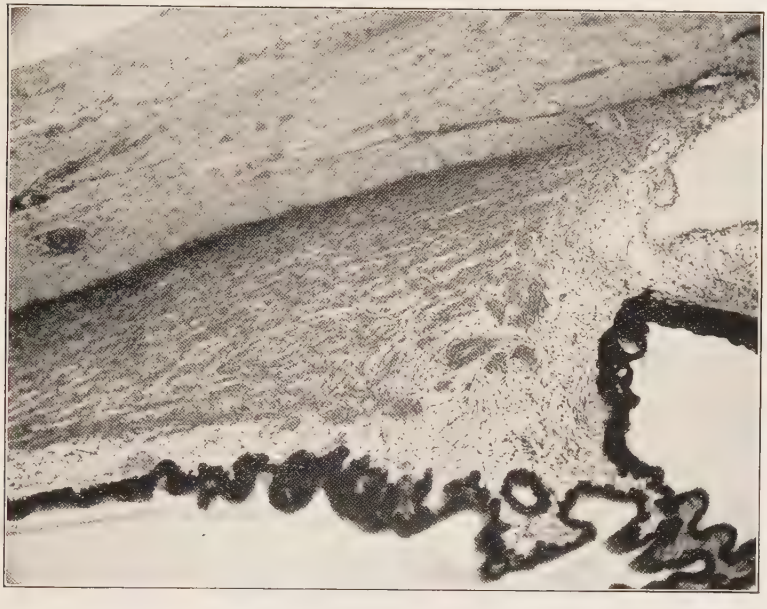


FIG. 4 a

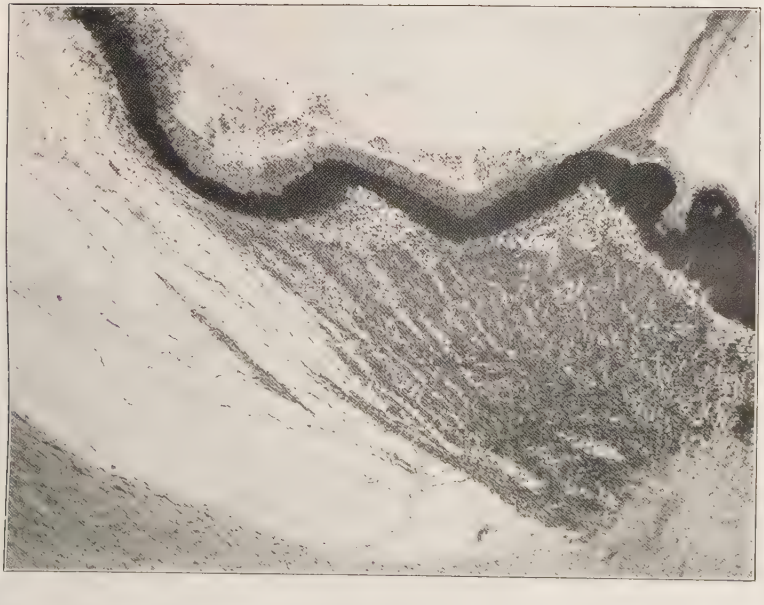


FIG. 5

verspreide spiervezelen. Naar luid van de nieuwste onderzoekingen komen afzonderlijke spiervezels in de chorioidea niet voor. Doch de elasticiteit is anatomisch voldoende verklaard uit de aanwezigheid van talrijke elastische vezels, die vanaf de membrana elastica tot aan de lamellen der suprachorioidea een dicht vlechtwerk tusschen de vaten vormen. Krachtens deze elasticiteit draagt de chorioidea een deel der intraoculaire drukking. Niet een groot deel, want bij venstering der sclera puilt ze direct door de opening uit. Maar het is van belang, te weten, dat althans niet de geheele druk van den bulbusinhoud op de suprachorioidea rust. — De verschuifbare chorioidea verschuift ook inderdaad tijdens het leven en wel door de contractie der ciliairspier. Dit is experimenteel bewezen door de proeven van HENSEN en VÖLCKERS. Bij een hond werd het ganglion ciliare toegankelijk gemaakt. Naalden werden door de sclera tot in de chorioidea gestoken, één in de ciliairspier, drie aan den aequator en één in de gele vlek. Prikkeling van het ganglion had nu tengevolge, dat de drie naalden aan den aequator zich achterwaarts bewogen, terwijl de andere twee in rust bleven. D.w.z. de chorioidea bewoog zich naar voren op die plaatsen, waar de verbinding met de sclera een losse is. Dezelfde resultaten verkregen H. en V. bij het oog van een aap, van een kat, en ook bij een geëxstirpeerd menschenoog. Het effect der prikkeling werd gecontroleerd aan de pupilreactie, en sectie wees uit, dat de naalden tot op de juiste diepte waren ingestoken. — De proeven van HESS en HEINE zijn nog overtuigender. Zij praepareerden aan een ongeopend apenoog een scleraalsector van den aequator af naar voren weg, zoodat de ciliairspier en een gedeelte der chorioidea bloot kwamen. Faradische prikkeling die dan nog gedurende twintig

minuten effect heeft, deed de spier en de aangrenzende deelen der chorioidea voorwaarts gaan. Zelfs, als een van den aequator naar voren gerichte snee chorioidea en retina tot op het glasachtig lichaam gekliefd had, zag men het vaatvlies bij prikkeling duidelijk voorwaarts bewegen. En — een voor de accommodatie zeer belangrijke waarneming — in een aequatoriaal gehalveerd oog bewogen zich de processus ciliares naar voren. Overtuigender zijn deze proeven niet alleen om het directe der demonstratie. Ze bewijzen ook de te verwachten voorwaartsche beweging van de ciliairspier, al lossen ze het raadsel niet op, waarom bij de proeven van H. en V. de voorste naald stilstond. — Conclusie, waartoe deze historische rij van waarnemingen machtigt: *De elastische chorioidea onderworpen aan den voortdurenden trek der ciliairspier in tonus verkeert in spanning, ontlast daardoor de suprachorioidea van een klein gedeelte der intraoculaire drukking. Telkens als deze spanning toeneemt, door contractie der ciliairspier, wordt de suprachorioidea een weinig meer aan den invloed der intraoculaire drukking onttrokken.*

Contractie der ciliairspier vernauwt de intramusculaire spleten.

Omgekeerd is haar invloed op de ruimten van Fontana: deze worden door de contractie der ciliairspier verwijd. De meridionale vezels trachten de mazen in meridionale richting te verlengen. Daar door de voortdurende tonus dezer vezels en door de intraoculaire drukking het weefsel reeds in buiten-binnenwaartsche richting afgeplat is, zouden door enkel meridionaalwaarts gerichte trekking de mazen nauwer worden. Echter, de circulaire en radiaire spiervezels wijzigen de richting der kracht. Blijkens de proeven van Hess en Heine werken de contracties samen tot eene voorwaartsche

verplaatsing van het corpus ciliare en den iriswortel en het resultaat is dus eene spreiding van het netwerk.

Combinatie dezer gegevens luidt als volgt: wanneer de ciliairspier in rust is, zijn de ruimten van Fontana op het nauwst, zijn de intramusculaire spleten op het wijdst, is de druk in de suprachorioidea op het grootst — tijdens de contractie zijn de ruimten van Fontana op het wijdst, zijn de intramusculaire spleten op het nauwst, is de druk in de suprachorioidea op het laagst. Derhalve: het is denkbaar, dat bij contractie van de ciliairspier vocht uit de intramusculaire spleten ontwijkt naar de suprachorioidea — eene veronderstelling, die reeds direct aannemelijk is, omdat de suprachorioidea lymphweg van de ciliairspier is — dat bij de strekking der spiervezels de wijder wordende intramusculaire spleten zich weer vullen uit de nu plotseling vernauwde ruimten van Fontana.

De ruimten van Fontana nu nemen vocht op uit de voorste oogkamer. Kan dan misschien oogvocht langs dezen weg, a. h. w. gepompt door de ciliairspier, ontwijken naar de suprachorioidea? Het antwoord op deze vraag is slechts na experimenteel onderzoek te geven. Want al is de weg anatomisch aanwezig, het is mogelijk, dat de weerstand in de niet zeer wijde intramusculaire spleten zoo veel grooter is dan op de andere afvoerwegen, dat ze practisch onbruikbaar zijn. De onbruikbaarheid wordt niet bewezen door het feit, dat in de suprachorioidea gespoten vloeistof niet in de V. O. treedt. Het nadeel van de spierfunctie is in doode oogen wel uitgesloten, doch de kleurstof moet den weg bewandelen in eene richting, tegengesteld aan de physiologische. En de meerdere weerstand in dit geval was reeds oorzaak, dat SCHWALBE de kleurstof niet in de vaathoudende

lagen der chorioidea vond, van waaruit zeker een lymphstroom naar de suprachorioidea gericht is. Het experiment dient van den anderen kant uit verricht te worden.

De anatomische beschrijving der ciliairspier geldt alleen voor het menschelijk oog. In geen enkel zoogdieroog is ze zoo sterk ontwikkeld. Het heeft zelfs vele jaren geduurd, eer aan de ontdekking van BRÜCKE algemeene geldigheid werd toegekend. Bij vergelijking der eerste publicaties van ontdekkingen eener ciliairspier in zoogdieroogen met de nieuwere valt één ding sterk op: hoe nauwkeuriger onderzoek de nieuwere techniek veroorloofde, des te meer spiervezels werden in de orbiculi ciliares gevonden. Zelfs wordt nu melding gemaakt van circulaire gedeelten ook bij zoogdieren, die niet tot de hoogste soorten der klasse behooren. In het algemeen gaat de ontwikkeling der spier parallel met de differentiatie der diersoort. De beteekenis van spanner der chorioidea wordt het duidelijkst gedemonstreerd in de oogen van de laagste gewervelde dieren, waarin de spier gevonden is. Dit zijn de beenvisschen. Ze bezitten eene geheel andere inrichting ter accommodatie, waarmee de ciliairspier niets uitstaande heeft en toch is deze door sommige meridionale bundels vertegenwoordigd. Dit is volkomen in overeenstemming met de proeven van HESS, die door prikkeling van het ganglion ciliaire ook bij lagere zoogdieren de chorioidea en het corpus ciliare deed voorwaarts gaan. En deze gegevens toonen aan, dat zoowel de communicatie tusschen de ruimten van Fontana en die der suprachorioidea als de werking der spier op deze beide en op haar eigen spleten in alle oogen op dezelfde wijze bestaat. De beantwoording der vraag naar een eventueele vochtstrooming langs dezen weg kan dus ontleend worden aan experimenten op de oogen van proefdieren.

III OPLICHTING DER CHORIOIDEA

Oplichting der chorioidea is eene verwijdering van deze van de sclera, hetzij over de geheele oppervlakte, hetzij gedeeltelijk.

De verbinding aan de sclera is hecht in en om den N.O. door de intredende vaten en zenuwen en op vier plaatsen dicht bij den aequator door de uittredende V. v. vorticosae. Aan den voorkant vormt de insertie der ciliairspier eene zeer vaste verbinding en enkele vaten en zenuwen verbinden corpus ciliaire en sclera. Daartusschen wordt de anatomische bevestiging alleen teweeggebracht door de lamellen der suprachorioidea. Aan eigen elasticiteit en tonus van de ciliairspier dankt de chorioidea de neiging zich te verkorten en van de sclera terug te trekken. Er moet dus eene andere kracht zijn, die haar dwingt, tegen den invloed der spanning in, bijna hermetisch tegen de sclera gedrukt te blijven. Die andere kracht kan niet alleen de rekbare anatomische verbinding zijn. Het is de druk die, van binnen den oogbol uit, eerst op het netvlies, daarna op de chorioidea en eindelijk voor het grootste deel ook op de sclera rust. Zoo houden de drie factoren, zwakke anatomische verbinding en intraoculaire drukking eenerzijds en spanning der chorioidea andererzijds, elkander in evenwicht. Een evenwicht, dat de ruimten der suprachorioidea, die door opspuiten zoo

wijd kunnen worden, tot capillaire afmetingen terugbrengt. Naar twee kanten kan dit evenwicht verplaatst worden.

Bij opensnijden van een normaal, pas geënucleëerd oog trekt zich de chorioidea van de sclera terug. Dit verschijnsel is constant. Even constant echter is het tegendeel bij glaucoom: in een glaucomateuzen bulbus trekt zich bij doorsnijding de chorioidea niet, of als de ziekte nog weinig ver gevorderd is, in geringe mate van den sneerand terug. De ciliairspier neigt in glaucomateuze oogen tot atrophie. Of ook het elastisch weefsel der chorioidea lijdt, is niet nader onderzocht. In elk geval is het duidelijk, dat de spanning verminderd of opgeheven is. Het gevolg hiervan is, dat de intraoculaire druk, die tevens bijna altijd verhoogd is, geheel of bijna geheel op de ruimten der suprachorioidea rust. Welke plaats elk dezer verschijnselen in de pathogenese van het glaucoom inneemt, is tot nu toe niet opgehelderd.

Het omgekeerde is oplichting der chorioidea. Met de nu bekende gegevens kan men a priori omtrent deze de volgende mogelijkheden onderstellen. Over den graad: Van de versterkte neiging, zich van de sclera terug te trekken, kan eene geheele reeks van overgangen tot verre verwijdering voorkomen. We begrijpen onder den naam alleen die gevallen, waarbij macroscopisch of microscopisch met zekerheid kon vastgesteld worden, dat tijdens het leven de afstand tot de sclera was vergroot geweest. Over de localisatie: Van circumscripte verwijdering van de sclera kan eene geheele reeks van overgangen bestaan tot algeheele loslating met verscheuring der vastere anatomische verbindingen. Vooraf is te verwachten eene praedilectie van de gedeelten, die tusschen de meer vaste anatomische verbindingen liggen en van deze eene voorkeur voor de pars anterior, omdat daar

ook bij opspuiten de lamellen het meest uiteenwijken. Over de aetiologie: Stoornis in de anatomische verbinding, in de spanning en in den druk biedt wiskunstig de mogelijkheid, vier factoren op te stellen, die elk voor zich en samen eene oplichting der chorioidea in de hand werken: 1^0 een nog zwakker worden der anatomische verbinding, 2^0 een vermeerdering der spanning, 3^0 eene vermindering van de intraoculaire drukking, 4^0 eene vermeerdering van druk in de ruimten der suprachorioidea. Ook omtrent de belangrijkheid van elk dezer factoren is iets te voorspellen. De anatomische bevestiging door de grootendeels evenwijdig loopende lamellen der suprachorioidea is een zoo gemakkelijk rekbare, dat verslapping of verscheuring daarvan als factor in de aetiologie wel eene zeer ondergeschikte rol moet spelen zoo ze ooit te constateeren zal zijn. Alleen zal de normale verbinding grooten invloed kunnen doen gelden op de localisatie der gedeeltelijke oplichting. De spanning is blijkens het terugtrekken in normale doorgesneden oogen en het ontbreken van dit verschijnsel bij glaucoom van groot gewicht, doch de oplichting post mortem onder invloed van snelle harding doet zien, dat ook bij geheel opgeheven spanning eene verandering in de drukverhoudingen nog zeer licht tot oplichting voert. Derhalve is te verwachten, dat de derde en de vierde factor of één van beide in de verklaring der verschijnselen van het meeste belang zullen zijn.

I (Virchow) Een oog leed aan paralytische hoornvliesettering. Het hoornvlies was over groote uitgestrektheid verwoest. De iris, in heftige ontsteking, prolabeerde. — Bij het doorsnijden van den bulbus bleken chorioidea en retina eene samenhangende laag te vormen, die van

den oorsprong der ciliairspier af geheel van de sclera had losgelaten. De ruimte tusschen chorioidea en sclera was opgevuld met eene dun vloeibare etterige massa. Het corpus vitreum, de chorioidea en de binnenste lagen van de sclera waren sterk geïnfiltreerd.

De anatomische verbinding was hier op het tijdstip der enucleatie verwoest. De spanning der chorioidea was zeer zeker opgeheven. De groote perforatie bewijst het bestaan van eene vermindering der intraoculaire drukking. Van vermeerdering van druk in de ruimten der suprachorioidea geen spoor. Het meest voor de hand ligt de volgende gang van zaken: De perforatie der hoornvlieswond heeft de intraoculaire drukking opgeheven. De chorioidea heeft op dit moment kunnen toegeven aan de neiging om zich te verkorten. De suprachorioidea heeft zich met eenig weefselvocht gevuld. De progressieve ontsteking heeft eene verzameling van leucocyten in de chorioidea en de sclera bewerkt en van hier eene ophooping in de suprachorioidea, waarin de weefselspleten vrij uitmonden. De primaire oorzaak van de verschuiving van het evenwicht in den zin van oplichting der chorioidea is dus de vermindering der intraoculaire drukking geweest. De verwoesting der anatomische verbinding heeft pas het beeld in het leven geroepen, dat door VIRCHOW geschilderd is.

II Een oog met chronische irido-chorioiditis, sympathische ophthalmie of andere ernstige ontsteking der uvea. In den loop der ontsteking wordt het glasvocht troebel, de tensie neemt meer en meer af en tenslotte dwingt

het gevaar voor verlies van het andere oog of de ondraaglijke toestand der atrophia bulbi zelf tot emcleatie. — Bij het anatomisch onderzoek wordt gevonden een verkleinde oogbol, eene geplooide sclera. Bij het doorsnijden blijkt het glasvocht troebel, het netvlies geheel of grootendeels los van de chorioidea en deze nog alleen in om de zenuw en op de uittreeplaatsen der V. v. vorticosae tegen de sclera, daartusschen vormen de lamellen der suprachorioidea een wijd netwerk, welks mazen opgevuld zijn met stolbaar vocht. Aan den voorkant is dit netwerk wijder en grooter dan achter den aequator. (Deze toestand is afgebeeld in fig. 1.) Infiltraten in de ontstoken organen ontbreken niet en verzamelen zich dikwijls in dichte massa langs de venenkammen tot in de sclera.

De anatomische verbinding heeft blijkbaar niet geleden. De spanning der ciliairspier is zeker niet vermeerderd in een zoo gedegenereerd oog. Reeds vroegtijdig bleek de tensie te dalen. Drukvermeerdering tusschen chorioidea en sclera wordt uitgesloten door het geplooid zijn der sclera. De vermindering der intraoculaire drukking dus is de aanleiding tot de oplichting der chorioidea geweest. Aanvankelijk zal de nog aanwezige spanning daartoe het hare hebben bijgedragen.

III Een trauma of eene mislukte operatie heeft aanleiding gegeven tot ontsteking van het glasachtig lichaam. Bloeding daarin is aanwezig geweest of enkel ontstekingachtig infiltraat. Na een hoogtepunt van ontsteking nemen de verschijnselen af, doch de visus, zoo die aanvankelijk nog in geringen graad bestond, gaat op den duur ge-

heel verloren. — Anatomisch onderzoek: Op de plaats van ontsteking in het glasachtig lichaam heeft zich litteekenweefsel ontwikkeld, dat laags- of strengsgewijze de ruimte doortrekt. Het netvlies is gedeeltelijk door eene sereuze vloeistof van de chorioidea gescheiden en deze van de sclera, het verst op die plaatsen, waar litteekenweefsel aan den wand insereert. De suprachorioidea verkeert in denzelfden toestand als in het vorige geval, uitgezonderd de daar geconstateerde regelmatigheid der oplichting.

De anatomische verbinding heeft niet geleden. De spanning is zeker niet vermeerderd geweest. Eenige drukvermindering is soms wel aanwezig. Een reden, om primaire vochtvermeerdering tusschen chorioidea en sclera aan te nemen, bestaat niet. Dit geval laat zich het best verklaren door de trekking van het litteeken. Factor III is dus ook hier de aanleiding geweest, doch meer in den zin van actieve trekking dan van vermindering van druk.

IV (Thomas Bret) Een oog was door myopie, een ander oog in aansluiting aan een vroeger trauma blind geworden door netvliesloslating. Plotseling trad heftige pijn op, die, wel tijdelijk bedarend, voortdurend exacerbeerde, ten slotte ondraaglijk werd en dwong tot evisceratie in het eerste, tot enucleatie in het tweede geval. Het oog, dat geënucleëerd werd, vertoonde behalve de reeds ophthalmoscopisch vastgestelde loslating van het netvlies eene oplichting der chorioidea over groote uitgestrektheid; de suprachorioidea was opgevuld met sereuze vloeistof, wijd weken hare lamellen uiteen,

nervi ciliares doorkruistende ruimte en verklaarden den oorsprong der pijnen. Bij de evisceratie kwam van achter de chorioidea eene sereuze vloeistof afvloeien. Ook hier bestond dus zeer waarschijnlijk dezelfde toestand.

De genese der netvliesloslating is tot nu niet geheel opgehelderd. Slechts twee mechanische factoren komen in aanmerking: een losser worden van de verbinding aan de chorioidea en eene binnenwaarts werkende kracht. Deze laatste is ook één der factoren, die eene oplichting der chorioidea in de hand werken. Trouwens, bij netvliesloslating komt meestal eene geringe hoeveelheid vocht voor tusschen chorioidea en sclera. — De anatomische verbinding tusschen chorioidea en sclera was intact. Geen enkele reden noopt tot het aannemen van vermeerderde spanning of drukverhooging in de suprachorioidea. Die kracht dus, die de netvliesloslating bewerkt heeft, veroorzaakte ten slotte ook de oplichting der chorioidea. Kan men na een trauma nog denken aan litteekentractie, bij myopie is hiervoor geen reden. De oplichting der chorioidea is dus in die gevallen te wijten aan eene kracht, die naar het centrum van den bulbus gericht is. Ook dit geval valt dus onder factor III, want die kracht is het tegengestelde van de intraoculaire drukking.

V (v. Graefe, Liebreich, Berger, Mules, Story) Een oog, tot nu toe zonder ernstige stoornis van het zien, wordt plotseling of in verloop van zeer korten tijd aanmerkelijk minder. De visus neemt af, het gezichtsveld is beperkt, vooral zijdelings. Oogspiegelonderzoek:

eene uitpuiling van den fundus af naar het centrum, het grootst nasaal of temporaal, wanneer ook daar aanwezig, boven en vooral beneden kleiner. De „tumor" rijst tamelijk abrupt van het normale fundusvlak omhoog, gewoonlijk beginnende in of dicht bij de ciliairstreek, soms ook verder naar achter. Gedeeltelijk komt de „tumor" tot voor de pupil en onttrekt het achterste gedeelte van den fundus aan de waarneming. Netvliesvaten zijn te zien. De kleur is geelrood tot grijsbruin. Plooien zijn niet of in zeer geringe mate aanwezig. Beweging of flotteeren ontbreekt. Soms gelukt het chorioidaalpigment of -vaten vlak achter de retina waar te nemen. In den hoek van opstijging is een enkele maal eene geringe loslating van het netvlies te diagnosticeeren. Bloedingen zijn noch in het glasvocht, noch in het netvlies aanwezig, weshalve bloeduitstorting achter de chorioidea vrij zeker is uitgesloten. Eénmaal sloot zich dit ziektebeeld direct aan emotie aan (v. GRAEFE). Eénmaal konden veranderingen aan de venen van de voet en van den bulbus worden geconstateerd (LIEBREICH). Overigens geen enkele aanwijzing ter verklaring. Het verloop kan tweeërlei zijn. Wanneer niet uit vrees voor sarcoom direct geënucleëerd werd, ging meestal het oog langs den weg van gezichtsvermindering en netvlieslosloting in atrophie over. BERGER bericht over eene spontane genezing. — Anatomisch onderzoek. In een direct geënucleëerd oog vond men eene stroogele vloeistof tusschen chorioidea en sclera. De suprachorioidea was er mee opgevuld van de insertie der ciliairspier af tot op weinige mM. afstand van de zenuw. Het beeld der later geënucleëerde oogen beantwoordt geheel aan de

beschrijving der atrophia bulbi onder II. Alleen de klinisch vastgestelde oplichting der chorioidea en de directe obductie van één geval bewijzen, dat de atrophie hier secundair was.

Het anatomisch onderzoek sluit eene verslapping van de verbinding der chorioidea aan de sclera uit. De tumorvorm dankt ongetwijfeld z'n ontstaan aan de verschillende rekbaarheid der verbinding op de verschillende plaatsen. Enkel vermeerderde tonus en spanning van cilairspier en chorioidea kan onmogelijk tot een zoo convexe uitpuiling voeren. De tensie van het oog was aanvankelijk normaal. De oorzaak moet dus geweest zijn eene vermeerdering van druk in de suprachorioidea. En die is mogelijk op twee manieren: òf door stremming van den afvoer òf door vermeerdering van den aanvoer van vocht. Geen der gevallen is op dit punt onderzocht. Het somtijds plotselinge ontstaan spreekt het meest voor verhoogden aanvoer en dan wel het meest voor eene versterkte vochtuittreding uit de vaten. Dit is alleen mogelijk, als eenige anatomische of physiologische stoornis daartoe aanleiding geeft. En misschien zou in die stoornis de verklaring van den veelal fatalen loop kunnen liggen.

VI (Simon) Bij eene patiënte met cyclische albuminurie ging op één oog de gezichtsscherpte achteruit. Spiegelonderzoek: een vlakke uitpuiling van den fundus met kleine plooien. Na vijf jaar was die uitpuiling nog iets toegenomen. De visus daarentegen was iets verbeterd. Donker-adaptatie en Purkinjé's phaenomeen normaal. Op eene enkele plaats van den tumor waren chorioidaal-

vaten zichtbaar zonder parallaktische verschuiving. De fovea was in de uitpuiling opgenomen, doch de fixatie was ongestoord. Evenzoo de kleurgrenzen.

SIMON denkt hier aan een transsudaat in aansluiting aan de cyclische albuminurie, doch verbaast zich over het feit, dat dit transsudaat den „zeldzamen weg naar de sclera" heeft ingeslagen. Ten onrechte, want de lymphe der chorioidea volgt geregeld dezen weg. Ondertusschen is hier theoretisch niet de mogelijkheid uit te sluiten, dat verhoogde spanning der chorioidea langzamerhand tot eene verplaatsing van het evenwicht gevoerd heeft: de tumor wordt beschreven als vlak. Alleen bestaat daarvoor geen enkel aetiologisch moment, terwijl misschien de cyclische albuminurie als zoodanig ten opzichte van een transsudaat kan worden beschouwd. Dit geval wordt dus het best verklaard door factor IV.

VII Eene staarextractie. Of eene glaucomiridectomie of (zeldzaam) een sclerotomia anterior. Niettegenstaande een gering glasvochtverlies begint de genezing zonder teeken van gevaar. Dan plotseling na eenige uren of een dag wordt het verband met bloed doortrokken. De patiënt voelt een stekende pijn. Onder het verband vindt men bloederige weefselmassa's uit de wond puilen. De bloeding zelf is reeds tot staan gekomen. Doch het oog is verloren: onder intermitteerende pijnen ontwikkelt zich het troosteloos beeld der phthisis bulbi, die ten slotte tot enucleatie dwingt. Of de oogarts, dit verloop voorziende, neemt het direct weg. — Deze beschrijving is een schema van wat in enkele gevallen der duizenden van de genoemde operatiën plaats vindt. In 1898 waren

ruim 100 van dergelijke complicaties beschreven. Velen hiervan wijken wel eenigszins van het schema af. Zoo kan de bloeding optreden reeds tijdens de operatie of (zelden) dagen erna. Nu eens is een trauma voorafgegaan, dan weer schijnt het begin spontaan. Een enkele maal herhaalt zich de bloeding. Soms is de pijn gering of niet aanwezig. Het geheel is echter steeds karakteristiek genoeg om als zoodanig herkend te worden. — Aanvankelijk hield men deze bloeding voor eene haemorrhagie der chorioidaalvaten aan den kant der retina. Doch reeds de eerste anatomische onderzoekingen wezen iets anders uit. Het bloed verzamelt zich nl. tusschen chorioidea en sclera. Soms heeft het de geheele anatomische verbinding met vaten en al verscheurd, dikwijls zijn tusschen of voor de bloedmassa's nog de lamellen der suprachorioidea gedeeltelijk te herkennen. De chorioidea met de retina, die soms ook door bloed gescheiden zijn, liggen naar voren gedrongen, glasvocht met bloed gemengd, puilt uit de wond.

Toen WHITE-COOPER en HULKE deze bloedingen het eerst als retrochorioidale herkenden, stelde men als oorzaak de oogdrukdaling aansprakelijk, temeer daar in deze gevallen altijd glasvochtverlies had plaats gehad. Arteriosklerose zou de praedisponeerende factor zijn. Doch eene sterke drukvermindering mede door glasvochtverlies voerde volstrekt niet bij alle arteriosklerotische personen tot deze complicatie. Bovendien heeft glasvochtverlies bij honden een geheel ander gebeuren tengevolge: eerst krimpt het corpus vitreum samen, daarna laat de retina los en eindelijk volgt daarop eene oplichting der chorioidea, en dan bevindt

zich tusschen de lamellen der suprachorioidea sereuze vloeistof, geen bloed (Deze experimenten zijn tevens eene demonstratie van wat onder IV omtrent oplichting der chorioidea na netvliesloslating gezegd is). — Ook in emotie, in braken en hoesten werd door sommigen als oorzaak van bloeddrukverhooging, de aanleiding gezocht. Doch de emotie ontbreekt in de vele gevallen, waarbij de bloeding geruimen tijd na de operatie, schijnbaar zonder eenige aanleiding, optreedt. Meestal is het braken onmiskenbaar gevolg, niet oorzaak der aandoening. SATTLER heeft opmerkzaam gemaakt op het veelvuldig voorkomen dezer postoperatieve bloeding in de eerste tien jaren van de toepassing der cocaïne-anaesthesie en vraagt, of misschien niet op deze eene vaatverwijding volgt, die in gepraedisponeerde gevallen tot bloeding voert. Ook deze voorstelling evenwel lost het geheim der praedispositie niet op. BECKER komt naar aanleiding van het vinden van variceuze uitzetting der venen in een door hem onderzocht geval tot de opvatting, dat locale vaatveranderingen in de chorioidea aansprakelijk zijn. En BLOOM, die in de gelegenheid was, vier maal anatomisch onderzoek te verrichten, vond in al die gevallen phlebitische en periphlebitische veranderingen in den venenwand. Deze veranderingen houdt hij voor den praedisponeerenden factor. — Ten opzichte van de vier mogelijke oorzaken van oplichting der chorioidea leeren deze gegevens het volgende: De anatomische verbinding tusschen chorioidea en sclera is voor de bloeding intact, want soms wordt ze nog bijna ongerept gevonden. De factor der vermeerdering van spanning komt niet in aanmerking. Wel bestaan

de twee andere factoren: vermindering der intraoculaire drukking, en vermeerdering van druk in de suprachorioidea. Want de vaten op de grens van chorioidea en sclera, de grootere stammen, zijn blijkbaar de oorsprong der bloeding. De gang van zaken is dus deze: de vermindering der intraoculaire drukking leidt door eenige verplaatsing der chorioidea binnenwaarts ook tot vermindering van den druk in de suprachorioidea (een begin van oplichting is dan reeds aanwezig). Zieke vaten, daardoor van den tegendruk ontlast, barsten en storten hun bloed in de mazen der suprachorioidea uit. En hierop volgt de verre verwijdering der chorioidea van de sclera.

VIII Een oog is geopereerd met staarextractie, glaucoomiridectomie of sclerotomia ant. Aanvankelijk lijkt alles goed. Spoedig echter treden klachten over pijn op, de visus, inplaats van te verbeteren, daalt. Na langer of korter tijd komt het tot enucleatie. — Dan blijkt een groot gedeelte der chorioidea van de sclera opgelicht door een bloedmassa, die zich tusschen de lamellen der suprachorioidea heeft opgehoopt en die bij lang bestaan tot de vorming van echte haematomen met fibreuzen wand heeft aanleiding gegeven.

Kennelijk is deze oplichting der choriodea de rudimentaire vorm van den vorigen.

IX (Michel. Mules) Een plotselinge druk op een oog of een val of slag op het hoofd heeft een tevoren goed functionneerend oog blind gemaakt. Er is lichte injectie. Haemorrhagieën in het corpus vitreum beletten een blik op den fundus en bewijzen het bestaan eener

intraoculaire bloeding. Die haemorrhagieën kunnen verdwijnen en dan vindt men bij ophthalmoscopisch onderzoek grauw-bruine „tumoren" van den fundus omhoog puilen, tumoren, die niet flotteeren en waarop hier en daar chorioidaalpigment achter de retina doorschemert. Op sommige plaatsen is echter het netvlies losgeraakt van de onderlaag. Zoo kan de toestand stationnair worden. In andere gevallen echter dwingt voortdurende pijn tot enucleatie. En dan vindt men achter de chorioidea groote bloedmassa's. Bij obductie lang na het trauma hebben zich haematomen met fibreuzen wand gevormd. In versche gevallen en ook rondom de haematomen in oudere gevallen vult het bloed de mazen der suprachoriodea.

De aetiologie is hier duidelijk. Noch defect der anatomische verbinding, noch te hooge spanning der chorioidea, noch vermeerdering der intraoculaire drukking zijn de oorzaak. Het trauma heeft aanleiding gegeven tot barsten van chorioidaalvaten, het uittredend bloed, zich verzamelend in de suprachorioidea, verhoogde daar den druk en drong zoo de chorioidea naar den kant van het corpus vitreum.

X Eene staarextractie met of zonder glasvochtverlies, eene glaucoomiridectomie of eene sclerotomia ant. De operatie is naar wensch geslaagd. De V. O. herstelt zich. De druk stijgt. Doch de V. O. bereikt niet de normale diepte, blijft tamelijk oppervlakkig, neemt zelfs weer af. Ook de druk daalt na de aanvankelijke stijging. Oogspiegelonderzoek: Een of meer geelachtig getinte „tumoren" rijzen van het voorste deel van den fundus

oculi omhoog. Het grootst (of daar alleen aanwezig) nasaal of temporaal, kleiner boven en beneden. Scherp grenzen zich de „tumoren" van het overige deel van den fundus af. Geen flotteeren. Een enkele maal gelukt het, chorioidaalpigment of vaten vlak achter de retina te zien. Het gezichtsveld is beperkt in overeenstemming met de afwijking op den fundus. Het directe zien is belemmerd, wanneer de uitpuiling tot voor de pupil reikt. Na een of meer dagen herstelt zich de V.O., de druk steigt tot normale hoogte, tegelijk neemt de „tumor" af in omvang en hoogte, er rest weldra niets van, noch een ophthalmoscopisch beeld, noch eenige stoornis van visus of gezichtsveld. De patiënt wordt genezen ontslagen. De eerste beschrijving van dit ziektebeeld — toen met minder gunstigen afloop — dateert van 1867. Sinds werden in 30 jaren slechts weinig nieuwe gevallen gepubliceerd. Daarop kwam de eerste meer uitgebreide publicatie van Fuchs weldra gevolgd door eene tweede, waarin over de frequentie deze opgaven voorkomen: na staarextractie 4.7% na glaucoomiridectomie 10%. Hierna werd het tamelijk veelvuldig voorkomen dezer goedaardige complicatie algemeen bekend. In alle klinieken wordt ze geregeld waargenomen. Meller in 1908 geeft een frequentie van 22% op de door hem verrichte sclerotomiae antt. Dat de nauwkeurige publicatie niet die afmetingen heeft aangenomen, die men om deze groote frequentie zou kunnen verwachten, komt voort uit de geringe klinische beteekenis van een prognostisch zoo gunstige complicatie in verband met de eischen, die een herhaald spiegelonderzoek aan

den weerstand der pas geopereerde oogen stelt. De variaties op het boven gegeven schema, zijn, dank zij de groote frequentie, velerlei. De V. O. vertoont soms van het begin af geen neiging tot herstel en evenmin de intraoculaire druk tot stijging; een ander maal liggen meerdere dagen tusschen het ontstaan van den „tumor" en de operatie en niet altijd is een traumatische of in haar oorzaak onbekende opening der operatiewond hiervan de aanleiding. De druk is niet altijd verlaagd, de V. O. niet altijd minder diep dan normaal. De beschreven tumoren zijn soms alleen nasaal of temporaal aanwezig, als groote uitzondering boven of beneden het grootst; de hoogte van de uitpuiling wisselt van zeer gering tot aan de lengte van den oogbolstraal, van „tumoren" soms geen sprake: alleen eene vlakke verheffing in het ciliairgedeelte van den fundus; deze verheffing kan circulair zijn of één of meer kwadranten beslaan. Soms komen op den top van de uitpuiling netvliesplooien voor. De „tumor" kan zich handhaven van één tot tientallen van dagen; de teruggang gaat ongelijk snel. Al deze variaties passen echter nog tamelijk wel in het raam van ons schema. Daarbuiten liggen twee andere typen: 1^0 de oplichting der chorioidea ontstaat zeer lang, tot 3 jaar na de operatie; 2^0 het verloop is ongunstig, pijn en opgeheven visus doen besluiten tot enucleatie.

Tot anatomisch onderzoek zijn slechts weinige gevallen gekomen: één oog, waarbij enucleatie had plaats gehad uit vrees voor sarcoom (KNAPP); uit de groote hoeveelheid der gunstig loopende gevallen alleen die, waarbij de patient aan eene intercurreerende ziekte bezweek

(Reuling, Fuchs), voorts alle slecht afgeloopen gevallen (Hosch, Marshall, Fischer, Demaria); van de lang na de operatie optredende oplichting der chorioidea geeft Meller anatomische beschrijvingen. Knapp vond ophthalmoscopisch eene circulaire verheffing der ciliairstreek, toen ettelijke dagen na de operatie veel helder vocht uit het oog geloopen was. Corpus ciliare en voorste gedeelte van de chorioidea waren opgeheven van de sclera en de ruimte daartusschen was met helder vocht gevuld. Reuling en Fuchs vonden tusschen de chorioidea en de sclera eene sereuze vloeistof, die de lamellen der suprachorioidea uiteendrong. Het netvlies had niet losgelaten. Fuchs vond steeds één of meer scheuren in het lamellenweefsel der ruimten van Fontana; eenmaal liep die scheur door tot in de suprachorioidea, aldus eene volledige communicatie tusschen deze en de V. O. teweegbrengende; driemaal was de scheur niet zoo groot, liep van de V. O. uit tot in het corpus ciliare, waar eene ophooping van vocht was waar te nemen. Hosch, Fischer en Marshall enucleeerden wegens pijn de toch onbruikbare oogen. Er bleek een groote massa bloed zich verzameld te hebben tusschen chorioidea en sclera. Demaria vond eene bloederig sereuze vloeistof in de ruimten der suprachorioidea, een scheur in de insertie van de spier, die de V. O. in verbinding stelde met de suprachorioidea en beide met Schlemm's kanaal. Meller vond éénmaal, lang na de operatie, een kanaal vanuit den hoek der V. O. naar het subconjunctivale weefsel loopende. Een ander maal in een oog, dat den „tumor" vertoond had lang na de operatie tijdens niet gedaalden druk en

normale V. O. geen andere afwijking dan de beschreven vulling der suprachorioidea.

Pathogenese. Allereerst worden van deze groep uitgezonderd de beschrijvingen van HOSCH, FISCHER en MARSHALL (uitgezonderd één). Deze komen overeen met de onder VIII beschreven gevallen. Het verschil is alleen, dat hier ophthalmoscopisch gediagnosticeerd was, wat daar pas door obductie ter kennis kwam. Aan verklaringen dezer postoperatieve „tumoren" heeft het niet ontbroken. De verdikking der sclera, die KNAPP, de retinaalcysten, die HAAB, de lensresten, die LINDEMANN en de oplichting van het ciliairepitheel, die VELHAGEN als oorzaak aanziet, kunnen zonder verdere aandacht worden voorbijgegaan. De daling van de intraoculaire drukking, die REULING beschuldigt, komt wel als verklaring in aanmerking, doch het zelden voorkomen bij de altijd aanwezige drukdaling vraagt nader opheldering. MARSHALL voert een geval aan na eene beschrijving eener rudimentaire bloeding, waarbij de wond was gaan lekken en neemt naar aanleiding daarvan eene sereuze exsudatie tusschen chorioidea en sclera aan, te meer daar op het binnenvlak der sclera fibrine werd gevonden. FUCHS zoekt de verklaring in de door hem ontdekte scheur, die eene geheele of gedeeltelijke communicatie tusschen V. O. en suprachorioidea teweegbrengt. Hierin komen alle schrijvers na FUCHS overeen, dat dit de oorzaak kan zijn. De opvatting in haar geheelen omvang is deze: Bij de operatie ontstaat door trekken aan de iris of aan de lens een scheur in het lamellenweefsel der ruimten van FONTANA, hetzij vlak bij de plaats van ingreep, hetzij aan den tegenovergestelden kant, hetzij

op meerdere plaatsen. Aanvankelijk heeft dit geen gevolgen: eventueele stolsels en weefseloedeem sluiten de passage langs dezen kunstmatigen weg af. Over eenigen tijd is deze belemmering opgeheven en nu slaat het vocht uit de V. O. een nieuwen afvoerweg in. Is de scheur compleet, dan gaat de stroom gemakkelijk en snel, is ze incompleet, dan moet hij zich nog tusschen de restende weefsels door een weg banen voor de suprachorioidea bereikt is en gaat minder gemakkelijk en minder snel. Uit de ruimten der suprachorioidea is de afvoer gemakkelijk. Het gevolg is eene naar evenredigheid te snelle vochtafvoer uit het oog, daling van druk, ondiep worden der V.O. Pas als de scheur geneest, gaat met deze gevolgen ook de oplichting der chorioidea terug. Dat nu de chorioidea zoover gaat uitpuilen, vindt zijn oorzaak in eene zekere belemmering van afvoer, waardoor deze door den aanvoer wordt overtroffen. Wanneer sterke vochtafscheiding gelijken tred houdt met den aanvoer naar de ruimten der suprachorioidea, behoeft de druk in het oog niet te dalen, de V. O. niet ondiep te worden, al is dit bijna steeds het geval. Demaria wijst op het fatale van eene communicatie met Schlemm's kanaal. Axenfeld stelt de vraag, of misschien niet juist in deze scheur met gemakkelijken vochtstroom langs de ruimten der suprachorioidea de oorzaak van den gunstigen invloed der iridectomie op het glaucoom te zoeken is. Hij zag éénmaal herstel en weer ontstaan van eene glaucomateuze excavatie hand in hand gaan met het optreden en weer verdwijnen eener oplichting der chorioidea. — Deze theorie heeft, oppervlakkig gezien, wel iets aantrekkelijks. De afbeel-

dingen der coupes zijn, wat de scheur betreft, althans in sommige gevallen overtuigend. En echter rijzen hier toch moeilijkheden, er heerscht in het geheel van feiten en theorie geen voldoende overeenstemming.

1° Als de afvoer langs de V. v. vorticosae zoo gemakkelijk is — een postulaat, dat de ondiepte der V. O. en de geringheid der intraoculaire drukking moet verklaren. — Waarom hoopt zich dan vloeistof voor die afvoerwegen op? Belemmering van afvoer is eene door niets verdedigde hypothese, die tevens de genoemde twee symptomen in het gedrang brengt.

2° Gemakkelijke communicatie tusschen V. O. en suprachorioidea zou tot een ander evenwicht voeren: n.l. tot een stand van de elastische chorioidea, die overeenkomt met de kortste afmeting; tot aan dien stand toe kan de scheur dezen gang van zaken in het leven roepen, wat daarbij komt, eischt eene andere verklaring.

3° Zeer tegen het alomvattende der theorie pleit voorts de ervaring met de cyclodialyse. Dit is de operatie, waarbij het meest zeker eene communicatie tusschen V. O. en suprachorioidea geformeerd wordt. En eene oplichting der chorioidea is na deze operatie slechts in drie van de honderden gevallen waargenomen, niettegenstaande uit den aard der zaak deze vraag de aandacht van elk operateur vroeg. — Reeds Fuchs gaf toe, dat z'n theorie niet voor alle gevallen opgaat. Daarbij had hij in het bijzonder het oog op het soms late ontstaan der oplichting. Meller meent naar aanleiding van zijne anatomische vondst, dat ook deze soms nog tot de eerste groep behooren. De andere gevallen rekent Meller dan als spontane oplichting. En de

aanvulling van de theorie van FUCHS is deze: de blazen, die onder het ciliairepitheel ontstaan na functie der V. O. wijzen op tegendruk tegen den stroom der nieuwe secretie. Die tegendruk zou soms zoo groot kunnen zijn, dat de stroom in omgekeerde richting gaat en het buitenwaarts gelegen weefsel doorwandelende, zich naar de suprachorioidea richt. Het komt me voor, dat dit anatomisch eene onmogelijkheid is. Zoo wijde lymphspleten doorboren de membraan van SATTLER niet, dat daarlangs de vochtstroom gemakkelijker zou kunnen gaan.

Een overzicht der nu verzamelde gegevens aan de hand der vier mogelijke oorzaken van oplichting der chorioidea, die a priori zijn vastgesteld, luidt aldus: De anatomische verbinding is intact. Eene vermeerdering van spanning der chorioidea kan niet als oorzaak worden aangenomen, daar de chorioidea zich na de verkorting in tegengestelden zin weer verlengt. Vermindering der intraoculaire drukking is meestal aanwezig en zal het hare tot de oplichting hebben bijgedragen, doch alleen zooveel als overeenkomt met den kortsten stand. Ze ontbreekt echter soms en verklaart niet de veel voorkomende sterke binnenwaartsche welving van den „tumor". Rest dan als oorzaak nog eene drukvermeerdering in de ruimten der suprachorioidea. Hoe die door belemmering van afvoer zou ontstaan — hetgeen met de betrekkelijk langzame ontwikkeling der oplichting wel te rijmen was — is meer dan onbegrijpelijk. Er moet dus vermeerdering van aanvoer plaats hebben. Een nieuwe vochtstroom uit de V. O. als door FUCHS bepleit wordt, verklaart noch de groote ophooping van het vocht als zoodanig, noch de verplaatsing der

chorioidea tot voorbij haar minst gerekten stand. Bovendien spreekt sterk daartegen de ervaring met de cyclodialyse. Dit is dus onaannemelijk. Een andere bron van vocht vormen alleen de vaten. Men moet derhalve aannemen eene uittreding van vocht uit de vaten, hierdoor vermeerdering van druk in de suprachorioidea, die echter onmiddellijk vereffend wordt door eene verplaatsing der chorioidea naar binnen. En des te gemakkelijker voert deze vochtuittreding uit de vaten tot verplaatsing der chorioidea, naarmate de druk aan den anderen kant van deze meer gedaald was. Het ontstaan bij normalen druk zal wel bijna altijd schijnbaar zijn. Die normale druk toch kan het gevolg zijn der abnormale vochtafscheiding, gesteund door de zeker ook niet stilstaande productie der ciliairvaten. Een tijd lang werken beide samen in een abnormalen evenwichtstoestand. Op den duur echter herstelt zich de normale weer. De prikkel tot de vochtuittreding in de suprachorioidea is niet nader bekend dan in zooverre, dat ze wel in den ingreep der operatie zelf en in den pathologischen toestand van het oog na deze zal bestaan. Deze verklaring stemt dus het meest overeen met die van MARSHALL.

Afzonderlijk blijven die gevallen staan, waarbij het optreden der aandoening zoover na de operatieve ingreep valt, dat men invloed van deze niet kan aannemen. Deze gevallen komen het meest overeen met die, welke onder V vermeld zijn en met dat van SIMON.

Overzien we de gegevens, die op het geheele terrein van oplichting der chorioidea zijn verzameld, dan blijkt

tweeërlei groepeering der gevallen mogelijk. Naar den aard van het vocht: Bij de oplichting der chorioidea bevindt zich eene abnormaal groote hoeveelheid vocht tusschen de lamellen der suprachorioidea, een vocht, dat uiterst zelden etterig, dikwijls sereus, zelden sereus bloedig, dikwijls zuiver bloed is. Naar de oorzaken van het ontstaan: Onder deze speelt de verslapping der anatomische verbinding geen rol; wel is veelal de eigenaardige tumorvorm uit de normale aantomische verbinding te verklaren. Vermeerderde spanning der chorioidea kon in geen enkel geval worden vastgesteld; wel waren de verschijnselen in vele gevallen het best te verklaren, door invloed der normale spanning aan te nemen (atrophia bulbi en alle gevallen van oplichting na drukvermindering). Vermindering der intraoculaire drukking kan van sommige vlakke oplichtingen rekenschap geven, wanneer men de normale spanning der chorioidea en de bestaande drukking in de suprachorioidea als medewerkende factoren beschouwt. De hoofdrol speelt ze bij atrophia bulbi en netvliesloslating, als begunstigende omstandigheid kan men ze beschouwen bij alle oplichtingen post operationem. In alle gevallen, die op deze wijze niet of niet geheel zijn te verklaren, fungeert de drukvermeerdering in de suprachorioidea als eenige of voornaamste oorzaak. De eenige oorzaak is ze in de z.g. spontane oplichtingen (V en VI) en in de bloedingen na stomp-geweld (IX). De directe oorzaak, doch in eerste instantie zelf begunstigd door vermindering der intraoculaire drukking, is ze bij alle postoperatieve bloedingen en postoperatieve sereuze oplichtingen.

Deze groepeeringen bieden de gelegenheid tot eene overzichtelijke indeeling:

I Oplichting der chorioidea door vermindering der intraoculaire drukking (atrophia bulbi) of binnenwaartsche trekking aan de chorioidea (strengvorming en netvliesloslating).

II Oplichting der chorioidea door drukvermeerdering in de ruimten der suprachorioidea (alle z. g. spontane oplichtingen).

III Oplichting der chorioidea door vocht- en drukvermeerdering in de ruimten der suprachorioidea, wier ontstaan zelf weer begunstigd is door vermindering der intraoculaire drukking (alle sereuze oplichtingen post operationem). In dit schema kan men de bloeduitstortingen door stomp-geweld rekenen bij de tweede en die post operationem bij de derde groep. De bloedige vorm van oplichting heeft echter klinisch iets zoo specifieks, dat men het best doet ze afzonderlijk te stellen:

IV Oplichting der chorioidea door bloeduitstorting.

Hiermede zijn uit het groote gebied de gevallen afgescheiden, die verband kunnen houden met eene strooming van vocht door de ruimten der suprachorioidea. Het zijn die, welke behooren tot de groepen II en III. Er is reeds vastgesteld, dat het niet eene abnormale strooming uit de V. O. is, die de gevallen van groep III kan verklaren. Alleen vermeerdering van een bestaanden vochtstroom met uitbreiding in de ruimten der suprachorioidea komt in aanmerking. Deze vermeerdering van vocht ontstaat langzaam

en verandert langzaam den evenwichtstoestand. De chorioidea verplaatst zich meer en meer naar binnen en hiernaar regelt zich de verhouding in productie en afvoer van glasvocht en humor aqueus. Het gemakkelijkst speelt zich zulk eene verandering af, als tegelijk vermindering der intraoculaire drukking bestaat, minder gemakkelijk wanneer de normale intraoculaire druk zich er tegen verzet. De oorzaak der vochtvermeerdering was niet vast te stellen, doch soms schijnt operatieve ingreep of algemeene constitutie-ziekte den prikkel af te geven. Zoo zijn dus de conclusies als volgt te formuleeren:

1° Vochtvermeerdering in de ruimten der suprachorioidea is in staat het evenwicht, dat intraoculaire drukking en spanning der chorioidea onderhouden, te verplaatsen in den zin van oplichting der chorioidea, het gemakkelijkst, wanneer door vermindering der intraoculaire drukking reeds een begin van evenwichtsverplaatsing in dezen zin ontstaan is.

2° De oorzaak dezer vochtvermeerdering is niet bekend, doch operatieve ingreep en constitutieziekten schijnen den prikkel te kunnen afgeven.

3° *Deze vochtvermeerdering is het best te rijmen met eene in normale omstandigheden reeds bestaande vochtstrooming van de chorioidea naar de sclera. Ze ontstaat niet door eene abnormale vochtstrooming uit de V. O. langs een kunstmatigen weg.*

IV CYCLODIALYSE

Conjunctivaalincisie boven of beneden, temporaal of nasaal, tusschen de inserties der spieren, 5 tot 10 m.M. van den hoornvlieszoom verwijderd. Stompe verwijdering van het episclerale bindweefsel. Incisie ter lengte van 2 m.M. in de sclera, parallel aan een raaklijn aan den limbus: voorzichtig klieven der scleraalvezels tot op de ciliairspier. Door de wond dicht langs de binnenvlakte der sclera naar voren brengen een stilett, zooals ter repositie van de iris na iridectomie gebruikt wordt. Doorstooten van de weerstandbiedende insertie der ciliairspier, zoodat de punt van het stilett in den hoek der V. O. te voorschijn komt. Verbreeding der dus verkregen cyclodialyse door zijdelingsche excursies van enkele m.M^{s}. Wil men kamervocht laten afloopen, even het stilett op den kant houden. Anders direct terugtrekken uit de wond. Conjunctivaalhechting. — Het zijn slechts geringe wijzigingen, die later op dit voorschrift van HEINE werden voorgesteld. De een mag den afstand der incisie tot den limbus een weinig grooter nemen, een ander verbreede de cyclodialyse zijdelings iets meer tot op een kwadrant of een derde deel van den omtrek toe, het type der operatie heeft zich ongerept gehandhaafd. En de algemeene ervaring luidt, dat ze technisch, althans op het menschelijk oog, zelden moeilijkheden biedt.

De cyclodialyse dankt haar ontstaan aan de waarneming van oplichting der chorioidea post operationem en wel in het bijzonder aan de verklaring die FUCHS van dit verschijnsel gaf. Een scheur in het lamellenweefsel der ruimten van FONTANA, soms geheel doorloopende tot in de suprachorioidea, soms minder ver, zou aan het kamervocht een nieuwen afvoerweg openen, den weg door de suprachorioidea en langs de venae vorticosae. Reeds was gedacht aan de mogelijkheid, dat misschien juist die kunstmatige afvoerweg het gunstig resultaat der glaucoomiridectomie zou kunnen verklaren. HEINE zette deze gedachte om in de operatie der cyclodialyse. Sinds is ze, in vele klinieken en op honderden oogen, tegen de verschillende vormen van glaucoom toegepast. Dit opent de gelegenheid tot eene klinische beoordeeling. Daarnaast leveren enkele anatomische onderzoekingen van post cyclodialysin geënucleëerde oogen en talrijke dierexperimenten eenig materiaal, om haar waarde en de juistheid harer opvatting aan feiten te toetsen.

KLINISCHE ERVARING

Hier volgt eerst een kort verslag van de cyclodialyses die in de kliniek van prof. STRAUB hebben plaats gehad. Ze zijn 24 in aantal, uitgevoerd op 22 oogen bij 18 patiënten.

SECUNDAIR GLAUCOOM

1 Vrouw. Na iridocyclitis tuberculosa cataract. Extractie. Behoorlijke gezichtsscherpte gekregen. Langzamerhand ontstond chronisch glaucoom, aanvankelijk luisterend naar pilocarpine, ten slotte niet meer.

15 Juli 1910. **Cyclodialyse.** Met pilocarpine T = n
11 Jan. 1911. T subnormaal.
23 April 1912 T = n.
10 Juni 1912 T + 1.
December 1912. **Elliot's operatie**. Sinds T = n.

Epicrise. Secundair glaucoom na iridocyclitis tuberculosa en cataract-extractie. Succes der cyclodialyse houdt 23 maanden stand, dan recidief, waarbij ELLIOT'S operatie succes heeft (Rubriek VIII).

2 Vrouw, 64 jaar. Voor 2 jaar geopereerd wegens cataract. Daarna glaucoom. Zeer klein gezichtsveld.
10 December 1910. **Cyclodialyse.** Oog zacht geworden.
12 Oct. 1911. Nog zacht.

Epicrise. Secundair glaucoom na cataractextractie. Goed succes der C, 10 maanden gecontroleerd (Rubriek VII).

3 Vrouw, 34 jaar. Aangeboren aniridie. Voor 2 jaar staarextractie. Daarna chron. glaucoom.
21 Febr. 1911. **Cyclodialyse.** Naar huis met lage tensie. Tensie nam later weer toe, daarom:
Febr. 1913. **Elliot's operatie.**

Epicrise. Secundair glaucoom na staarextractie. Succes der C gedurende meer dan 20 maanden (Rubriek VIII).

4 Man. Voor 3 jaar staarextractie. Daarna chron. glaucoom. Synechiae antt. werden losgemaakt. De helft van het gezichtsveld is weg.

3 Mei 1911. **Cyclodialyse.** Met iets te lage tensie naar huis.
Nov. 1911. T + 2. **Cyclodialyse** aan den anderen kant van de iris. Oog weer zacht.
28 Oct. 1912. T = n. Toestand stationnair.
6 Jan. 1913. Flinke glaucoomaanval.
13 Jan. 1913. **Elliot's operatie**. Sinds T = n.

Epicrise. Secundair glaucoom na staarextractie. Succes der 1e C houdt 5 maanden stand, dat der 2e C tegen het recidief 15 maanden. Daarna goed met ELLIOT'S operatie (1e C rubriek VI, 2e C Rubriek VIII).

5 Vrouw, 28 jaar. Voor 12 jaar geopereerd wegens myopie. Ronde pupil, chron. glaucoom.
5 Aug. 1911. **Cyclodialyse,** waarna de tensie licht verhoogd blijft.

Epicrise. Secundair glaucoom na lensextractie. Gedeeltelijk succes der C. (Rubriek III).

6 Jongen, 16 jaar. Na iredocyclitis tuberculosa zijn opgetreden synectiae postt. en glaucoom. April 1911: **Iridectomie**. Jan. 1912: weer T +.
19 Jan. 1912. **Cyclodialyse.** Veel bloeding in het oog. In den regel T = n, doch afgewisseld door korte glaucoomaanvalletjes. Eindelijk rustig geworden. Febr. 1913. In voor zijn toestand zeer goeden doen. T = n. Gezichtsveld zoo goed als het zijn kan. 20 Maart 1913. T voelt iets te hoog aan. Gezichtsveld goed.

Epicrise. Secundair glaucoom na iridocyclitis

tuberculosa. Iridectomie met 9 maanden durend succes. C brengt het tot T = n, doch nu en dan afgewisseld door glaucoomaanvalletjes (Rubriek III).

7 Man, 48 jaar. In zijn jeugd keratitis parenchymatosa gehad. Daarna cataract. Extractie. Later glaucoma simplex, dat een paar maal luisterde naar **sclerotomie.**
20 Febr. 1912. **Cyclodialyse.** Oog is zacht geworden.
3 Mei 1912. Oog zacht.
14 Juni 1912. id. Niet weer verschenen.
Epicrise. Secundair glaucoom na staarextraxtie. C heeft goed succes gehad, 4 maanden gecontroleerd (Rubriek VII).

8 Vrouw, 33 jaar. Voor 12 jaar beide oogen geopereerd wegens myopie. Na een jaar was het R. o. blind. L. o. bleef goed gedurende 10 jaar, wordt nu sinds $1^1/_2$ jaar slechter. T + 2. Visus $^1/_6$. Klein, concentrisch beperkt gezichtsveld. 15 Maart 1912: **Iridectomie,** glasvocht prolaps, genezing met leelijke wondhoeken.
29 Maart 1912. **Cyclodialyse** in één van de wondhoeken. Met normale tensie naar huis.
22 April 1912. Terug met T + **Cyclodialyse** in den anderen wondhoek. Met T = n naar huis.
Dec. 1912. T = n.
18 Maart 1913. Veel hoofdpijn, soms dof zien. T = n, oog volkomen rustig.
Epicrise. Secundair glaucoom na lensextractie.

C 14 dagen na niet mooi geslaagde iridectomie. Succes duurt 24 dagen. Dan recidief, C, gedurende 11 maanden goed (Rubrieken IV en VII).

BUPHTHALMOS

9 Jongen, 14 jaar. Buphthalmos.
23 Febr. 1911. **Cyclodialyse.** Met verhoogde tensie naar huis.

Epicrise. Geen succes (Rubriek II).

10 en 11 Jongen, 2 jaar. Buphthalmos op beide oogen. **Cyclodialyse** op beide oogen. Met normale tensie naar huis, doch weldra ongunstige berichten van Dr FUCHS.

Epicrise. Kort durend succes bij 2 cyclodialyses (Beide rubriek IV).

12 en 13 Jongen, $1^1/_2$ jaar. Buphthalmos op beide oogen. **Cyclodialyse** beiderzijds. Met dezelfde hooge tensie naar huis, waarmee hij inkwam.

Epicrise. 2 cyclodialyses zonder succes (Beide rubriek II).

GLAUCOMA COMPENSATUM

14 Man, 33 jaar. Gecompenseerd chronisch glaucoom.
22 Nov. 1910. **Cyclodialyse**. Na 9 dagen met normale tensie naar huis. Kamerhoek aan den kant der operatie dieper dan aan den anderen kant.
27 Dec. 1910. Met pilocarpine zonder klachten. T lijkt iets te hoog, doch onbeduidend.

Epicrise. Wel succes der C, doch schijnbaar niet volledig (Rubriek III).

15 Man, 54 jaar. Glaucoma chronicum. Rechts loopt de gezichtsveldsgrens dicht langs het fixeerpunt.

24 Febr. 1911. **Cyclodialyse** op het r. o.
14 Maart 1911. T is nog iets te hoog.
3 October 1911. Oogkamer ondiep. Pupil nauw. T = n.

Epicrise. Het succes der C liet hier wel eenigen tijd op zich wachten (Toch rubriek VII).

16 en 17 Man, 52 jaar. Sinds lang chronisch glaucoom. April 1912: beiderzijds **iridectomie,** waardoor de oogen niet bijzonder zacht zijn geworden. De irisslippen zitten zeer goed.
14 Juni 1912. Beiderzijds **Cyclodialyse.** Pat. gaat naar huis met nog wat verhoogde tensie op beide oogen.
Aug. 1912. T = n op beide oogen.
December 1912. Pijn gehad.
17 Jan. 1913. R. o. T = n. L. o. T + $^1/_2$.
13 Mei 1913. Druppelt nog om den anderen dag. Pijn boven r.o. Beiderzijds T = n. Gezichtsveld iets achteruitgegaan.

Epicrise. Hier geschiedde de C 2 maanden na de iridectomie. Het succes was beiderzijds duidelijk, doch naderhand liep het bijzonder vlot, wel met pilocarpine. Een uitnemend pleit voor de opvatting, om succes niet afhankelijk te stellen van het kunnen ontberen van pilocarpine. 11 maanden gecontroleerd. Het gezichtsveld is niet geheel stationnair geworden (Beide cyclodialyses rubriek VII).

18 Man. 54 jaar. Glaucoma simplex op beide oogen. Voor 14 jaar **iridectomie.** L. o. blijft altijd goed, heeft filtreerend litteeken. R. o.

herhaaldelijk **sclerotomie** om goed te blijven. 20 Juli 1912. Gezichtsveld neemt af, pilocarpine heeft geen invloed meer. **Cyclodialyse.** Daarna T = n.
26 Febr. 1913. In uitstekenden toestand.
15 April 1913. T — 1. Goed.

Epicrise. C 14 jaar na iridectomie en na meerdere sclerotomieën bij een langzaam vererergerend Glaucoma simplex. Succes goed, 10 maanden gecontroleerd (Rubriek VII).

GLAUCOMA INCOMPENSATUM

19 Vrouw, 59 jaar. In 1908 was het r.o. al blind. L. o. gezichtsscherpte $^1/_2$, gezichtsveld van 5°, daarom niet geopereerd.
In 1910, l.o. T steeds hoog, pijnlijk.
15 Oct. 1910. **Cyclodialyse.** Oog werd zacht, bleef zacht aanvankelijk met pilocarpine, later ook zonder.
Febr. 1911. T +., met poicarpine weer normaal.
27 Oct. 1911. T +. **Iridectomie.** T = n gebleven, visus en gezichtsveld stationnair.

Epicrise. Dit is een van de moeilijk op juiste waarde te schatten gevallen. De duur van het succes, gesteund door pilocarpine, is ± 1 jaar geweest (Daarom rubiek VIII).

20 Vrouw, 62 jaar. Opgenomen voor „acuut glaucoom," dat sinds 6 weken „behandeld" was met atropine **Iridectomie** Peripheer laagje bleef staan door de broosheid van de iris. Daarom, 14 dagen later: Febr. 1911. **Cyclodialyse.** Oog goed geworden. Febr. 1912. Nog goed.

Epicrise. Uitmuntend succes der C bij subacuut glaucoom, 14 dagen na eene niet goed geslaagde iridectomie (Rubriek IX).

21 en 22 Vrouw, 58 jaar. Oct. en Nov. 1911 in de kliniek met exacerbaties van chronisch glaucoom. R. o.: T + 3. L. o.: T + 2. **Iridectomie**. Met normale tensie naar huis. Op 11 Jan. 1912 klachten over wazig zien. R. o.: T = 44 m.M. Hg., beide irisslippen zitten iets naar de cornea toe. L. o.: T = 54 m.M. Hg., temporale irisslip sterk naar de cornea toe.
27 Jan. 1912. Beiderzijds **Cyclodialyse.** Normale tensie.
8 Maart 1912. T = n op beide oogen.
26 Sept. 1912. idem.
23 Mei 1913. Zonder pilocarpine: R. o.: 35 m.M. Hg. L. o.: 23 m.M. Met pilocarpine: R. o.: 29 m.M. Hg. Een week geleden was ook op het r. o. T = n. doch V. O. ondiep.

Epicrise. Chronisch exacerbeerend glaucoom. Iridectomie heeft slechts kort succes. Ruim een jaar na deze: C, op beide oogen met goed succes, rechts na 17 maanden even gestoord, doch niet noemenswaard, links geheel goed (Beide cyclodialyses: rubriek IX).

Deze ziektegeschiedenissen geven aanleiding tot de volgende algemeene opmerkingen. — Over oplichting der chorioidea: Die is nooit waargenomen. Door andere operateurs op meer dan 300 gevallen slechts driemaal. — Over

nadeel der cyclodialyse. Dit is in geen enkel der gevallen geconstateerd. Ook andere schrijvers berichten daarover slechts zeer spaarzaam. Aanvankelijk dacht men nog, dat eene bloeding in de V. O. de kans op succes zoo aanmerkelijk verminderde, dat dit als eene ernstige complicatie diende beschouwd te worden. Doch ze komt zoo dikwijls voor, ook bij operaties, die een zeer gunstigen loop hebben, dat men wel genoodzaakt is, de somtijds langzame resorptie van het hyphaema niet voor de oorzaak, maar voor een begeleidend verschijnsel van mislukking te houden. Ook de laesie der M. D., die niet wel steeds te vermijden is, voert tot geen ernstige stoornissen. Wel maakt een sterke verdunning van den oogbolwand, zooals die vooral bij buphthalmos voorkomt, de kans op doorstooten van de uvea grooter, doch met de noodige voorzichtigheid is dit meestal te vermijden en ernstige nadeelen zijn er uiterst zelden van gezien. Van oogenschijnlijk correct verrichte cyclodialyses is in de volgende gevallen nadeel gediagnosticeerd: driemaal verergering van den toestand bij glaucoma heamorrhagicum, eenmaal stijging der tensie tot T + 1 bij glaucoma simplex zonder drukverhooging, eenmaal drukvermeerdering bij secundair glaucoom na keratitis, tweemaal bij buphthalmos met normale, resp. bijna normale tensie, drukverhooging tot T + 2. — Over den graad van het succes: Soms was geen resultaat te constateeren (Nos 9, 12 en 13). Soms daalde wel de druk, doch bereikte niet de normale hoogte (Nos 5, 6 en 14). In de andere gevallen daalde de druk tot den norm, aanvallen hielden op, de visus bleef gelijk of verbeterde zelfs, het gezichtsveld ging niet meer achteruit. Soms evenwel gebeurde het, dat niettegenstaande normaal worden der tensie toch visus of gezichtsveld slechter werd. Ook in de publicaties

van andere operateurs zijn deze drie graden van succes te herkennen. — Over den duur van het directe volledige succes: Het blijkt, dat recidiven na korter of langer tijd veelvuldig voorkwamen. De duur van het succes wisselde van enkele dagen tot twee jaar. Dan resten nog gevallen, waarin geen recidief de ingetreden genezing kwam verstoren. De waarneming dezer gevallen wisselde eveneens van enkele dagen tot vele maanden. Ook deze algemeene gegevens vindt men in de ziektegeschiedenissen uit andere klinieken terug. En hoe lang men ook wacht, er zullen steeds gevallen blijven, die slechts kort gecontroleerd zijn, om de eenvoudige reden, dat onderscheidene patiënten na het ontslag uit de kliniek zich nimmer weer vertoonen.

Uit deze overwegingen volgt, dat eene indeeling der gevallen in „geen succes", „voorbijgaand succes" en „duurzaam succes" onmogelijk is door te voeren. De onderscheiding dient aan eene fijnere graadverdeeling te beantwoorden. Om nauwkeurig elk resultaat te kunnen boeken, bleek het wenschelijk een stelsel van negen rubrieken te gebruiken, nl.:

I Nadeel.
II Geen succes.
III Gedeeltelijk succes.
IV-IX Volledig succes, doch:
IV Recidief binnen 1 maand.
V Korter dan 1 maand gecontroleerd.
VI Recidief tusschen 1 en 12 maanden.
VII Langer dan 1 maand en korter dan 12 maanden gecontroleerd.
VIII Recidief na 12 maanden.
IX Langer dan 12 maanden gecontroleerd.

Naar dit schema zijn al de cyclodialyses uit de kliniek van Prof. STRAUB ingedeeld en verder uit andere klinieken die, welke door de nauwkeurige publicatie der ziektegeschiedenissen met juistheid waren te beoordeelen. De plaatsing in eene bepaalde rubriek geschiedde naar de volgende beginselen. — Over het criterium van succes: Als grondslag ter onderscheiding is genomen de tensie. Wanneer deze niet daalde of niet langer gedaald bleef dan met eventueel verlies van kamervocht overeenkwam, is het geval gerangschikt onder rubriek II. Wanneer ze wel daalde, doch niet tot den norm, of wanneer ze althans niet gedurende den succestijd normaal bleef — normale tensie, afgewisseld door kleine glaucoomaanvalletjes — is het geval gerangschikt onder rubriek III, wanneer de tensie gedurende korter of langer tijd van verhoogd normaal werd, onder één der rubrieken van IV tot IX. Daarbij werd T = n gerekend, ook wanneer pilocarpine noodig bleek, om stijging te voorkomen. Dit principe, door sommigen ter contrôle geheel verwerpelijk geacht, moet gehandhaafd blijven, wil men niet van klinische beoordeeling vervallen in onpraktisch getheoretiseer. Gewoonlijk ging met de reguleering der tevoren gestoorde tensie ook gepaard een stilstand in den achteruitgang van visus en gezichtsveld en was de subjectieve bevinding daarmee in overeenstemming. Vrij veelvuldig was vooruitgang vooral van den visus te constateeren, wel meestal door het verdwijnen van troebelingen der media. In sommige gevallen ging, niettegenstaande het bereiken eener bevredigende regeling der tensie toch óf de visus óf het gezichtsveld achteruit, zij 't dan bijna steeds minder snel dan tevoren. Dit laatste gepaard met het groote klinische belang van factoren als visus en gezichtsveld, eischt, dat bij de beoordeeling ook zij in tweede instantie in reke-

ning gebracht worden. Dit is geschied, door geen van alle rubrieken, ook de hoogste niet, waarin toch enkele gevallen van wel voortdurend geregelde tensie, doch niet gelijk blijvenden acies visus of gezichtsveld moesten worden opgenomen, te beschouwen als ideaal. Soms moesten acies en gezichtsveld fungeeren als eerste maatstaf ter beoordeeling. Noodig was dit in al die gevallen, waarin de tensie reeds vóór het verrichten der operatie normaal was (vele gevallen van glaucoma compens.), noodig ook, wanneer vóór de operatie met pilocarpine geheel of bijna geheel normale tensie kon bereikt worden. Over het aanteekenen van meerdere cyclodialyses op één oog: Wanneer een oog meerdere malen was geopereerd, is het resultaat van elke operatie in de tabellen opgenomen, echter met dien verstande, dat eenzelfde resultaat bij eenzelfde oog slechts éénmaal geboekt is. Vb.: Wanneer twee achtereenvolgende operaties op één oog beide wel succes hadden, doch binnen enkele dagen door drukstijging gevolgd werden, zijn beide samen als niet meer dan ééne operatie opgeteekend in rubriek IV, terwijl eene derde cyclodialyse, die langer durend succes had, haar plaats in één der hoogere rubrieken vond.

TABEL I

RUBRIEKEN

KLINIEK	VORM VAN GLAUCOOM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Totaal
ELSCHNIG	Secundair glaucoom		5	2	7	11		2			
	Buphthalmos		1	1	3			4			
	Glaucoma compens .		4		1	5	2	5		3	
	„ incomp. . .		4		2	8	1	6		1	
	„ absolutum		4	3		5	1	2			
	TOTAAL		18	6	13	29	4	19		4	**93**

KLINIEK	VORM VAN GLAUCOOM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Totaal
BOLDT	Secundair glaucoom							1			
	Buphthalmos					1	3	5		1	
	Glaucoma comp. . .		1			2	2	8			
	„ incomp. . .		1				2	5		1	
	„ absolutum			1		2	1				
	TOTAAL		2	1		5	8	19		2	**37**
MELLER	Secundair glaucoom	1	2			2		3			
	Buphthalmos		1	2	2						
	Glaucoma incomp. .		2		1	3		6		1	
	„ absolutum		4	3	5	6		1			
	TOTAAL	1	9	5	8	11		10		1	**45**
MEISSNER-SATTLER	Secundair glaucoom		3								
	Buphthalmos	2									
	Glaucoma comp. . .	1		2		2	2			3	
	„ incomp. . .		4	2	2	5	3	4	1	7	
	„ absolutum		2	1		2		2			
	TOTAAL	3	9	5	2	9	5	6	1	10	**50**
HEINE-WERNICKE	Secundair glaucoom	1	3	5	1	1	1		2	8	
	Buphthalmos					1	2			3	
	Glaucoma comp. . . .		1			2		1	2	2	
	„ incomp. . .		3	3	3	10	4	2	2	1	
	„ absolutum			2		3	1	1		1	
	TOTAAL	1	7	10	4	17	8	4	6	15	**72**
STRAUB	Secundair glaucoom			2	1		2	2	3		
	Buphthalmos		3		2						
	Glaucoma comp. . . .			1				4			
	„ incomp. . .								1	3	
	TOTAAL		3	3	3		2	6	4	3	**24**
	TOTAAL	5	48	30	30	71	26	65	11	35	**321**

Tabel I, naar deze beginselen opgesteld, opent de gelegenheid, om de resultaten van zes klinieken onderling te vergelijken.

TABEL II

RUBRIEKEN

VORM VAN GLAUCOOM	KLINIEK	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Totaal
Secundair glaucoom	ELSCHNIG . .		5	2	7	11		2			
	BOLDT							1			
	MELLER . . .	1	2			2		3			
	MEISSNER-S .		3								
	HEINE-W. . .	1	3	5	1	1	1		2	8	
	STRAUB . . .			2	1		2	2	3		
	Totaal	2	13	9	9	14	3	8	5	8	**71**
Buphthalmos	ELSCHNIG . .		1	1	3			4			
	BOLDT					1	3	5		1	
	MELLER . . .		1	2	2						
	MEISSNER-S .	2									
	HEINE-W. . .					1	2			3	
	STRAUB . . .		3		2						
	SEEFELDER .		2								
	Totaal	2	7	3	7	2	5	9		4	**39**
Glaucoma compens.	ELSCHNIG . .		4		1	5	2	5		3	
	BOLDT		1			2	2	8			
	MEISSNER-S .	1		2		2	2			3	
	HEINE-W. . .		1			2		1	2	2	
	STRAUB . . .			1				4			
	Totaal	1	6	3	1	11	6	18	2	8	**56**
Glaucoma incomp.	ELSCHNIG . .		4		2	8	1	6		1	
	BOLDT		1				2	5		1	
	MELLER . . .		2		1	3		6		1	
	MEISSNER- S.		4	2	2	5	3	4	1	7	
	HEINE-W. . .		3	3	3	10	4	2	2	1	
	STRAUB . . .								1	3	
	Totaal		14	5	8	26	10	23	4	14	**104**
Glaucoma absolutum	ELSCHNIG . .		4	3		5	1	2			
	BOLDT			1		2	1				
	MELLER . . .		4	3	5	6		1			
	MEISSNER-S .		2	1		2		2			
	HEINE-W. . .			2		3	1	1		1	
	Totaal		10	10	5	18	3	6		1	**53**

Tabel II is slechts eene andere rangschikking der vorige, waardoor het succes voor elken vorm van glaucoom gemakkelijk kan worden nagegaan. De indeeling van het glaucoom in deze vijf vormen heeft het voordeel, dat men niet al te vaag begrensde groepen in grooten getale krijgt en bovendien springt het rationneele eener samenvatting van acuut, subacuut en chronisch exacerbeerend glaucoom in het oog. De optelling van de cijfers der verschillende klinieken heeft groote waarde voor secundair, gecompenseerd, gedecompenseerd en absoluut glaucoom, daar de gegevens niet principiëel van elkaar afwijken. Over buphthalmos moeten echter de meeningen zeer uiteenloopen. BOLDT en HEINE-WERNICKE geven zeer gunstige opgaven. Scherp steken daartegen de minder talrijke niet-gunstige gevallen van MEISSNER-SATTLER, STRAUB en SEEFELDER af. Samenvatting van alle cyclodialyses bij buphthalmos is daarom van twijfelachtige beteekenis.

TABEL III

VORM VAN GLAUCOOM	KLINIEK	RUBRIEKEN I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Totaal
Secundair glaucoom	ELSCHNIG . .		2	2	2	4		2			
	MELLER . . .	1				1		1			
	HEINE-W. . .			3						3	
	STRAUB . . .			1	1			2			
	Totaal	1	2	6	3	5		5		3	**25**
Glaucoma compens.	ELSCHNIG . .		3		1	1					
	BOLDT						1				
	HEINE-W. . .		1			1				1	
	STRAUB . . .							3			
	Totaal		4		1	2	1	3		1	**12**

VORM VAN GLAUCOOM	KLINIEK	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Totaal
Glaucoma incomp.	ELSCHNIG . .		2			1	1	1			
	BOLDT						1				
	MELLER . . .		1								
	MEISSNER-S.			2						2	
	HEINE-W. . .			1		1	1	1	1		
	STRAUB . . .									3	
	Totaal		3	3		2	3	2	1	5	**19**
Glaucoma absolutum	ELSCHNIG . .			1		2					
	HEINE-W. . .			1		1	1				
	Totaal			2		3	1				**6**
	Totaal	1	9	11	4	12	5	10	1	9	**62**

Tabel III betreft cyclodialyses op oogen, die reeds vooraf eene andere glaucoomoperatie — bijna altijd iridectomie — ondergaan hadden. Hierbij zijn ook gerekend die, welke volgden op eene iridectomie of sclerotomie, waaraan zelf reeds eene eerste cyclodialyse vruchteloos was voorafgegaan.

In deze tabellen heb ik de waarde geschat van elke rubriek in het bijzonder en daarna door eene berekening het gemiddeld effect der cyclodialyse in een cijfer uitgedrukt. — De waardeschatting is deze: Al wat onder rubriek I en II valt, heeft ten opzichte van het succes der cyclodialyse eene waarde o (het geringe nadeel in sommige gevallen is niet als negatief in rekening gebracht). Hetzelfde geldt bij benadering van alle operaties, waarna reeds binnen een maand het succes weer tot nul gereduceerd werd, d. i. voor alle gevallen in rubriek IV. In al de andere gevallen is iets bereikt, wat een kleiner of grooter deel van het ideaalsucces vertegenwoordigt. Stel de waarde van elk succes in rubriek III gelijk 1, in

rubriek V gelijk 3, in rubrieken VI tot IX gelijk 4, 5, 6 en 7. Aan het ideaalsucces zou beantwoorden eene rubriek X met die gevallen, waarin het gunstig effect, betreffende naast de tensie ook de andere belangrijke factoren van acies visus, gezichtsveld en subjectief bevinden, blijkens contrôle door een deskundige zich ten einde toe geheel handhaafde. Stel nu nog de waarde van dit ideaalsucces op 8, dan is tevens vrij nauwkeurig de beteekenis van elke cyclodialyse ten opzichte van het ideaalsucces geschat. De grootte van elk succes in de rubrieken III en V tot IX is dan resp. $^1/_8$, $^3/_8$, $^4/_8$, $^5/_8$, $^6/_8$ en $^7/_8$ van het ideaal. De zelfstandige waarden hiervan zijn die van rubrieken III, VI en VIII. Dat de beteekenis van eenige drukdaling of van eene geheele daling, die telkens door aanvalletjes verontrust wordt, niet groot kan zijn, is zonder meer duidelijk. De waarde van rubriek VI is klinisch ongetwijfeld iets te hoog genomen, theoretisch echter niet, daar in dat opzicht ook al de gevallen uit rubriek IV, die verwaarloosd zijn, eenige beteekenis hebben. Een succes, dat pas na 12 maanden of nog later verstoord wordt, is reeds groot te noemen, ook klinisch, het gemiddelde is daarom op $^3/_4$ gesteld. De waarde van rubriek V is weinig geringer dan die van rubriek VI, daar het groote aantal gevallen voorbij de rubrieken IV en V bewijst, dat de kans op recidiveeren binnen een maand niet bijzonder groot is. Dit geldt niet zoo voor rubriek VII, doch hier bewijst weer de kleinheid van rubriek VIII, dat de kans op recidiveeren met den langeren duur van het succes afneemt. — De berekening is de volgende: Elke cyclodialyse wordt gesubstitueerd door de waarde, die ze heeft blijkens de rubriek, waarin ze staat en al deze waarden saamgeteld. Uit de bekende waarde van het ideaalsucces en het bekende aantal cyclodialyses

wordt de som der waarden berekend, die men zou krijgen, wanneer elke operatie aan het ideaal van de ontbrekende rubriek X beantwoordde. De verhouding dezer twee grootheden duidt het gemiddeld succes aan. Vb.: De waarde der verschillende operaties bij secundair glaucoom samen is de som der waarden, die in de rubrieken III en V tot IX staan, d. i. 9 + 42 + 12 + 40 + 30 + 56 = 189. Het aantal verrichtte operaties bij secundair glaucoom is 71. Wanneer dus de gemiddelde waarde aan het ideaal zou beantwoorden, moest de som der waarden 71 × 8 = 568 zijn. Het gemiddeld bereikte succes is derhalve $^{189}/_{568}$, of, tot op 1 afgerond, 34% van het ideaal.

Deze berekening op vier verschillende vormen van glaucoom met behulp van de gegevens van tabel II toegepast, levert de volgende uitkomsten:

secundair glaucoom	34 %
glaucoma compensatum	49 „
glaucoma incompensat.	43 „
absoluut glaucoom	27 „

Toegepast op de cyclodialyses bij buphthalmos, zou deze berekening voeren tot een cijfer van 33 %. Hieraan is echter weinig beteekenis te hechten om twee redenen. Vooreerst is het verschil in succes in de verschillende klinieken te groot, om zonder meer de gevallen tot één groep te vereenigen. Ten tweede geldt ook de waardeschatting niet voor cyclodialyses bij buphthalmos. Het is duidelijk dat reeds een succes van eenige maanden bij een patient op meer gevordenden leeftijd een groote winst is. Wat baat echter een succes ook van meer dan één jaar voor een kind met aangeboren buphthalmos, wanneer daarna een recidief het oog weer even slecht maakt als te voren? De eenige be-

teekenis dus, die men aan dit cijfer van 33 % kan hechten, is deze, dat het in elk geval veel te hoog is. In geringeren graad geldt het laatste bezwaar ook voor secundair glaucoom.

In tabel III kan de berekening wegens het geringere aantal operaties slechts op drie vormen van glaucoom worden toegepast. De uitkomst is:

secundair glaucoom	33 %
glaucoma compensatum	33 „
glaucoma incompensat.	47 „

Behalve verschillende publicaties, elk betreffende zeer weinig cyclodialyses, heb ik nog drie gevonden, die op een grooter materiaal betrekking hebben, doch die bij gemis aan nauwkeurige gegevens niet in de tabellen konden worden opgenomen. KNAPP: chronisch glaucoom 15 gevallen, congenitaal glaucoom 1 geval, secundair glaucoom na synechiae antt. 2 gevallen. Bij de laatste drie had de cyclodialyse geen succes. Op grond van de resultaten in de andere gevallen komt K. tot de conclusie, dat de operatie zeer geschikt is voor verouderde gevallen van glaucoom, vooral voor zulke, die reeds vooraf iridectomie zonder succes ondergaan hebben: 11 maal bleef de tensie langen tijd gedaald, de waarnemingsduur variëerde tusschen 2 en 33 maanden. Voor acuut glaucoom en in versche gevallen van chronisch glaucoom zou de cyclodialyse niet geschikt zijn. — ABADIE, wiens aantal operaties me onbekend is, kreeg eveneens een zeer goed resultaat bij gevallen, waarin iridectomie zonder gevolg gebleven was of slechts tijdelijke daling van druk tengevolge had gehad. Ook in gevallen van absoluut glaucoom kon enucleatie worden voorkomen, pijnen hielden op, de druk daalde tot normale hoogte. — WINDRATH: 22 cyclodialyses

op 17 oogen. Secundair glaucoom: 7 operaties, 2 maal succes. Glaucoma simplex: eenmaal succes en eenmaal verbetering. Glaucoma acutum infl.: 1 geval zonder succes. Glaucoma absolutum: 1 geval met 13 dagen lang waargenomen succes. Buphthalmos: 7 cyclodialyses op 2 oogen zonder succes. — De verschillende mededeelingen, die ieder één of althans zeer weinig cyclodialyses betreffen, zijn samen te vatten in dezen zin: Soms had de operatie geen resultaat, soms daalde wel aanvankelijk de druk, doch steeg na korter of langer tijd weer tot de vroegere hoogte, soms eindigde de waarneming vóór nieuwe drukverhooging optrad, nadeel werd een enkele maal waargenomen bij glaucoma haemorrhagicum en bij eene perforatie der uvea.

In hoofdzaak wijken dus deze gegevens niet af van die, welke statistisch zijn uitgewerkt. Het dubieuze van het succes bij buphthalmos wordt er nog door geaccentueerd. De veroordeeling der cyclodialyse bij gedecompenseerd glaucoom berust op te weinig gevallen. Slechts één nieuwe factor wordt hier ingedragen, n.l. de verhooging van de kans op succes, wanneer iridectomie is voorafgegaan. Knapp en Abadie meenen beide dezen factor te hebben geconstateerd, de eerste wel juist bij dien vorm van glaucoom, die blijkens tabel III en de daarop toegepaste berekening in dit opzicht in andere klinieken slechte resultaten bood. De enkele gevallen, waarin niet iridectomie, maar een andere glaucoomoperatie was voorafgegaan, hebben geen wijzigenden invloed van belang op de samenstelling der tabel doen gelden. Aan beide zijden is echter het aantal operaties gering, zoodat invloed van toeval niet is uitgesloten. Naastliggende conclusie is, dat het cijfer van 33 % in de berekening van tabel III wat hooger dient gesteld te worden. En hiermede is vast-

gesteld, dat in het algemeen eene vroegere glaucoomoperatie aan de cyclodialyse op hetzelfde oog noch meer, noch minder kans belooft.

Deze statistische gegevens kunnen, het spreekt vanzelf, den toets van volkomenheid niet doorstaan. Onder de groep van secundair glaucoom zijn ziektegevallen van zeer verschillenden oorsprong en aard bijeengeworpen: het kan toch van ingrijpend belang zijn, of glaucoom ontstaat na een staarextractie of op den bodem eener iridochorioiditis en het zal zeer zeker niet onverschillig zijn, of van de primaire oorzaak een glaucoma simplex of een sterk gedecompenseerd glaucoom het gevolg is. Onder de groep van gedecompenseerd glaucoom zou eene scheiding der primair acute en heftig acuut exacerbeerende gevallen van de meer tot chronischen loop neigende wenschelijk zijn. Een tabel met dubbelen ingang, om den invloed van den duur van het glaucoma compensatum te onderzoeken, zou tot nieuwe gegevens kunnen voeren. Vooralsnog zijn voor dergelijke meer ingewikkelde berekeningen de verrichtte cyclodialyses op elken vorm van glaucoom te weinig talrijk. Misschien zullen ze dit wel blijven ook. Doch al zijn nu de gegevens niet zoo fijn genuanceerd als men wel wenschen kon, ze bieden toch de gelegenheid tot het maken van conclusies, die voor de beoordeeling van de beteekenis der cyclodialyse van groot gewicht zijn.

Naast en vaak in eene fijnere bijzonderheid boven statistische berekeningen blijft de waarneming van het afzonderlijke feit haar waarde behouden. In de ziektegeschiedenissen uit de kliniek van prof. STRAUB komt dit ten opzichte van eene bepaalde bijzonderheid uit. In de gevallen 8, 20, 21 en 22 was de cyclodialyse toegepast ter verbetering eener niet al te goed gelukte iridectomïe. In drie

gevallen waren het de irisslippen, die niet los van de cornea bleven, éénmaal was bij de iridectomie het periphere laagje blijven staan. Het is gebleken, dat zulke iridectomieën meer en vroeger recidief na zich sleepen dan volkomen gelukte, zulke, waarbij de irisslippen in goeden stand blijven. Het blijven staan van het periphere laagje heeft den slechtsten naam. In al deze gevallen had losmaken der synechie of der irisbasis door cyclodialyse een uitmuntend gevolg. Bij het geval van secundair glaucoom was losmaken ook der tweede synechie noodig. Deze serie wordt nog vergroot door een niet in de statistiek opgenomen geval van glaucoma simplex. Eene iridectomie had hierbij stilstand van het proces teweeg gebracht. Één irisslip zat even tegen de cornea. Toen na 14 jaar weer achteruitgang optrad, werd deze slip door eene cyclodialyse losgemaakt en sinds is het oog gedurende anderhalf jaar in uitstekenden toestand. Nu wordt voor eerste operatie aan de iridectomie en ter bestrijding van een recidief dat na deze operatie soms optreedt, ook als ze geheel naar wensch geslaagd is, aan de sclerotomia ant. in de kliniek van prof. STRAUB de voorkeur gegeven boven de cyclodialyse. Deze laatste blijft daarom slechts gereserveerd voor die gevallen, waarbij de iridectomie met een synechia ant. geneest of door de broosheid van het orgaan bij eene laat uitgevoerde operatie voor acuut glaucoom juist het beslissende periphere gedeelte blijft staan. Dat wil zeggen de cyclodialyse wordt uiterst zelden meer toegepast. En dan is de bedoeling niet de oorspronkelijke van HEINE. Het is een hulpiridectomie geworden. Dit is eene bijzonderheid, die het best te rijmen is met de opvatting, dat de gunstige invloed eener cyclodialyse althans een gevolg kán zijn van dat gedeelte der operatie. dat ze met de iridectomie gemeen heeft, d. i. van den ingreep

in den kamerhoek. Gesteund wordt deze opvatting nog door het veelal goede succes der sclerotomia ant., eene operatie, die in hetzelfde gebied plaats heeft.

De verzamelde klinische gegevens veroorloven de volgende conclusies:

1° Cyclodialyse bereikt bij alle vormen van glaucoom een gemiddeld succes van beteekenis, dat nog het grootst is bij glaucoma compensatum, betrekkelijk groot ook bij absoluut glaucoom.

2° Gunstige invloed kan zeer lang stand houden, spoedige recidieven zijn echter frequent en ook een lange duur van het succes biedt daartegen geen waarborg.

3° De eenige indicatie der cyclodialyse is verbetering van eene niet naar wensch geslaagde iridectomie.

4° *Het succes schijnt te verklaren door het ingrijpen in den hoek der V. O., niets spreekt voor eene strooming langs den kunstmatigen weg naar de suprachorioidea.*

Anatomische onderzoekingen — Dierexperimenten

Anatomische onderzoekingen van korter of langer tijd post cyclodialysin geënucleëerde menschenoogen zijn verricht door Heine, Meller, Krauss, Weekers, Meissner-Sattler en Elschnig. Heine: C. bij haemorrhagisch glaucoom zonder resultaat, waarna ook iridectomie geen succes had. Enucleatie. Vlakke bloedige oplichting der chorioidea, bloed door het corpus ciliare heen tot in de V. O. te volgen. Geen grootere communicatie tusschen V. O. en suprachorioidea. Operatie goed geslaagd. Meller: drie oogen. I. Vruchtelooze C. bij sarcoma chorioidea, enucleatie na 2 dagen. Iris los van cornea alleen aan den geopereerden kant. Bloed tusschen corpus

ciliare en sclera. Chorioidea tegen sclera gedrongen. In de bijna dichtgedrukte spleet alleen wat bloed. Membr. D. gedeeltelijk los. Verwonding van corpus vitreum. II. Enucleatie 34 dagen na vruchtelooze C. bij absoluut glaucoom. Ten gevolge van eene 30 dagen vroeger verrichtte iridectomie is iridocyclitis ontstaan. Litteeken in de sclera wordt gevormd door bindweefsel. Spleet tusschen corpus ciliare en sclera is wel dicht, doch in alkohol ontstaat oplichting van het corpus ciliare, dus geen litteekenweefsel. III. Enucleatie 3 maanden na vruchtelooze C. bij glaucoma absolutum. Iris overal tegen cornea. Corpus ciliare tegen sclera, doch laat door harding los. Bindweefselstreep door de slera, alleen daar vaste vergroeiing van uveaaltractus en sclera. KRAUSS: Glaucoom door trombose der vena centralis retinae. Enucleatie 11 dagen na vruchtelooze C. Vast litteeken in de sclera, corpus ciliare en iris tegen sclera resp. cornea, hier en daar er mee verkleefd, vooral in de streek van het scleraal litteeken. V. O. in het bereik der C. opgeheven. Hier en daar was niet het corpus ciliare van de sclera gescheiden, maar de binnenste scleraallamellen doorsneden. WEEKERS: C. bij glaucoom door trombose der vena centralis retinae. Geringe daling van druk, meerdere daling na 3 weken, toen exitus. Membr. D. hier en daar gelaedeerd, hoek van de V. O. plat. Oblitteratie van SCHLEMM's kanaal. Geen communicatie tusschen V. O. en suprachorioidea, corpus ciliare atrophisch, door litteekenweefsel met de sclera vergroeid. Veel litteekenweefsel van corpus ciliare in corpus vitreum, misschien dus uvea doorboord. MEISSNER-SATTLER: 3 oogen. I. Zeer ongunstig resultaat der C. bij secundair glaucoom na staarextractie. II. Niet goed gelukte C. bij secundair glaucoom na staarextractie. III. C. met zeer spoedig voor-

bijgaand succes en verergering van den toestand bij buphthalmos. De enucleaties varieeren van 13 tot 69 dagen na de operatie. Bij het anatomisch onderzoek werd gevonden: dicht litteekenweefsel in de scleraalwond, suprachorioidea niet doorgankelijk (?), hoek van V. O. vergroeid. ELSCHNIG: C. Zonder resultaat bij tumor retinae. Enucleatie na 6 dagen. Lamellen in de ruimten van FONTANA en corpus ciliare zijn tegen de sclera gedrukt.

Tot nu toe is dus geen enkele C., die goed succes had, ter anatomisch onderzoek gekomen. En wat in de bovengenoemde gevallen van totale mislukking gevonden is, kan niet als maatstaf van beoordeeling gelden. Toch hebben deze onderzoekingen eenige waarde. Het is niet in te zien, waarom de genezing van een cyclodialysewond in het eene geval principiëel anders zou loopen dan in het andere. Wanneer men steeds litteekenweefsel vond, mag als waarschijnlijk worden aangenomen, dat dit ook in alle gevallen ontstaat. Temeer daar dit een verschijnsel is, dat met gezond klinisch inzicht strookt. En zoo spreken dus deze onderzoekingen van mislukte cyclodialyses tegen eene oogvochtstrooming langs den kunstmatig gebaanden weg, door de suprachorioidea of door het scleraallitteeken. Over eventueele verandering in den hoek der V. O. verspreiden ze geen licht.

Dierexpirementen zijn verricht door KRAUSS, JUDIN, WICHODZEFF en WERNICKE. Deze expirimenten bestaan in het verrichten eener cyclodialyse bij kat, hond of konijn, klinische waarneming der gevolgen en anatomisch onderzoek der na korter of langer tijd geëxstirpeerde oogen. Of ook aan deze wijze van behandeling en onderzoek werd eene injectie van kleurstof in de V. O. aangesloten.

Bij 6 kattenoogen vond KRAUSS steeds litteekenvorming

op de plaatsen, waar weefseldeelen gescheiden waren en atrophie der getroffen organen — Bij 4 hondenoogen kon WERNICKE 14 dagen na de C. geen litteekenvorming tusschen corpus ciliare en sclera constateeren, doch evenmin eene ruimte, die op openblijven van de suprachorioidea wees. JUDIN zag bij 26 hondenoogen aanvankelijk eene geringe daling der tensie (van 30 m.M. tot 21 à 25 m.M.), die echter na 4 weken weer tot den norm terugkeerde. Enucleatie geschiedde van 2 tot 40 dagen na de operatie. Kort na de operatie vond hij het corpus ciliare in de scleraalwond getrokken, op den duur vergroeiden ze samen, evenals de trabekels in de ruimten van Fontana. WICHODZEFF vond bij 14 hondenoogen, die hij van 2 uren tot 126 dagen na de C, exstirpeerde, nooit eene oplichting van corpus ciliare of chorioidea van de sclera, wel soms breede vergroeiing der irisbasis met het blootgelegd corneaalstroma. — KRAUSS vond bij 6 konijnenoogen, die hij 1, 2 of 3 maanden na de C. exstirpeerde, dezelfde litteekenachtige vergroeiing, die hij ook aan de oogen van katten waarnam. En WICHODZEFF die 8 konijnenoogen op dezelfde wijze behandelde als vermeld is van de 14 hondenoogen, vond met deze geen verschil.

Kleurstofinjecties. WERNICKE injicieerde bij 2 hondenoogen 24 uren na de C. eene emulsie van oostindische inkt in de V.O., na vooraf kamervocht te hebben laten afloopen. Bij het terugtrekken der naald vloeide een groot gedeelte weer naar buiten. Enucleatie na 24 uren, dus 48 uren na de C. De oogen werden in formaline en alkohol gehard, de praeparaten gedepigmenteerd en met haematoxyline-eosine nagekleurd. De oostindische inkt werd gevonden in het „aufgelockerte" weefsel van den kamerhoek en in de iris, niet in de suprachorioidea. — WICHODZEFF injicieerde in

sommige van de oogen, die hij anatomisch onderzocht, eenige uren vóór de operatie Berlijnsch blauw in de V.O. en vond dit nooit in de suprachorioidea. — In denzelfden geest spreekt mijne ervaring bij 2 proeven op konijnenoogen. De eerste proef is deze: Bij een konijn werd op één oog eene C. verricht zonder complicaties, slechts een klein wolkje van bloed vertoonde zich aan den kant der operatie in de V.O. Na 35 dagen werd 2 m.M. vóór de plaats der C., op 6 m.M. afstand van den hoornvlieszoom de sclera getrepaneerd, bij welke operatie slechts eene lichte, gemakkelijk te stillen bloeding uit de chorioidea optrad. 25 dagen na deze trepanatie, dus 60 dagen na de C. werd onder cocaïne-anaesthesie door middel van een holle naald met zijdelingsche opening de V. O. verbonden aan een reservoir, dat eene gesteriliseerde oplossing van indigozwavelzure natron van 2 % bevatte. De hoogte van het vloeistofniveau boven het oog was 30 c.M. Op deze wijze gelukte het, spoedig tamelijk veel blauwe kleurstof in de V.O. te doen vloeien en weldra was de iris niet meer te onderscheiden. Daarom werd na 20 minuten de naald verwijderd, hetgeen afvloeien van vrij veel blauw vocht tengevolge had. Dit werd onmiddellijk uit de conjunctievaalzak verwijderd. Bij luxatie van het oog was nu blauw te zien subconjunctivaal langs den hoornvlieszoom, op de plaats der C. niet intensiever dan elders. Het blauw spreidde zich niet diffuus van den hoornvlieszoom uit. Met de loupe van HARTNACK was door het venstertje geen spoor van blauwkleuring te zien. Het tweede experiment werd op dezelfde wijze uitgevoerd, doch met een enkele variatie in den tijd en de operaties liepen iets minder gunstig. De C. had een iets sterkere bloeding tengevolge — het is eene bij het konijn niet bijzonder gemakkelijke operatie.

De trepanatie geschiedde reeds 5 dagen na de C., hetgeen in verband met de nog lichte injectie eene vrij sterke bloeding veroorzaakte. 18 dagen na de trepanatie, dus 23 dagen na de C., werd op dezelfde wijze als in de vorige proef in de V. O. gebracht eene gesteriliseerde 2% oplossing van indigozwavelzure natron. De hoogte van het vloeistofniveau boven het oog was 25 c.M. Na 35 minuten werd de naald verwijderd zonder dat eene beteekenende hoeveelheid oogvocht afliep. Bij luxatie van het oog was aanvankelijk alleen subconjunctivaal blauw te zien in de streek der cyclodialyse en daar het meest intensief nabij den hoornvlieszoom. Na korten tijd was de geheele cornea door subconjunctivaalblauw omringd. Het spreidde zich overal een weinig meer uit dan in het andere oog. Met de loupe van BERGER werd de uitspreiding herkend als fijn streepvormig. De sterkste concentratie handhaafde zich langs den hoornvlieszoom. Door het venster was met de loupe van HARTNACK geen blauwkleuring te zien. De loop dezer proef doet vermoeden, dat de waarneming van blauw het eerst op de plaats der C. eene toevalligheid was, daar bij elke injectie van indigozwavelzuur natron in de V. O. het blauw zich subconjunctivaal op de eene plaats steeds iets eerder vertoont dan op de andere. Het ontbreken van blauw onder het scleraalvenster spreekt tegen eene oogvochtstrooming, die na de injectie kennelijk wel plaats vond, van de V. O. naar de suprachorioidea.

Voor zoover dus het dierexperiment eene gevolgtrekking veroorlooft omtrent het gebeuren in een menschelijk oog, spreekt ook dit tegen de voorstelling, dat door de cyclodialyse een nieuwe afvoerweg van humor aqueus door de suprachorioidea geopend wordt.

Ter resumeering van de conclusies, die de gevonden

gegevens — klinisch-pathologische, anatomische en experimenteele — veroorloven, behoeft slechts het laatste gedeelte van 4⁰ in dezen zin gewijzigd te worden:

4⁰ .... *succes der C. is niet te danken aan eene vochtstrooming langs den kunstmatig „gebaanden" weg en door de ruimte der suprachorioidea.*

V VROEGERE EXPERIMENTEN

Groot is het aantal experimenten, dat in de laatste tientallen van jaren verricht is ter opheldering van het vraagstuk der oogvochtstrooming. Aanvankelijk begonnen ter vaststelling van den weg, dien het snelverdwijnend hyphaema neemt, en zooveel mogelijk dit nabootsend, is het terrein dezer experimenten en daarmee ook de variatie op den duur aanmerkelijk uitgebreid. Aan de vraag, waar de humor aqueus uit het oog verdwijnt, sloot zich onmiddellijk een andere aan: vanwaar komt het nieuw geproduceerde vocht? Reeds de beantwoording dezer vraag eischt andere proefnemingen dan die, welke de resorptie betreffen. Naast de injectie in de V. O. kregen de subcutane beteekenis. De tonometer ontsloot een nieuw gebied van onderzoek. De samenstelling van het oogvocht in normale en pathologische omstandigheden bleek voor beide kwesties van belang, ja, dit belang dringt zich in den laatsten tijd weer opnieuw en in meer modernen vorm op. En terwijl van verschillende zijden en op verschillende wijzen getracht werd, dit samengestelde vraagstuk op te lossen, trad het logisch uitgangspunt der geheele kwestie naar voren in dezen vorm: bestaat er wel eene oogvochtstrooming, zooals verschillende onderzoekers die meenen te vinden? De bewijzen vermenigvuldigen zich, dat in normale omstandigheden de strooming van den humor

aqueus tot nul nadert. Hoe fijner van uitvoering de experimenten worden, hoe minder ze den physiologischen toestand van het oog wijzigen, des te langzamer blijkt de beweging van het vocht te zijn. Het uiterst fijne bladgoud, dat LEBER zoo voorzichtig mogelijk inbracht, bleef rustig in het midden der kamer. De oliedruppel, die LEBOUCQ door de A. O. heen voor het pupilvlak plaatste, prikkelde het oog niet in waarneembaren graad en het duurde vele dagen, voor kleine gedeelten zich in het omringende weefsel bevonden. Dit laat zich ook uitnemend rijmen met de uitkomsten van het onderzoek naar de samenstelling van het oogvocht. De eerste punctie der V. O. levert een in waarheid waterachtig vocht. Dan pas, als de physiologische toestand reeds gestoord is, worden eiwit en immuun-stoffen binnengelaten. Hoe men zich nu dezen gang van zaken in détails ook voorstelle, de hoofdlijnen van zulke verschijnselen treden duidelijk aan het licht. De physiologische beteekenis van den humor aqueus is eene optische. Pas als storing der physiologische omstandigheden een ziektetoestand schept, moet hij meer bijzonder als voedings- en verdedigingsmiddel fungeeren. En dit laatste is zonder levendige vochtverversching niet mogelijk. Hiermee zijn we tot ons uitgangspunt teruggekeerd. Waar verdwijnt, in physiologische omstandigheden uiterst langzaam, in pathologischen toestand zeer snel, de inhoud der V. O.? De meest beproefde experimenten ter oplossing van deze vraag zijn gebleken de injecties in de V. O. van stoffen, die gemakkelijk in het weefsel zijn terug te vinden.

Voor de periode der experimenten hielden geneeskundigen het waterachtig vocht voor een bron der tranen, die door de cornea heen naar buiten zouden treden. Deze meening is het eerst door LEBER overtuigend weerlegd. —

Bij injectieproeven bleek de geïnjicieerde vloeistof zich gaarne te verzamelen in de ruimten van Fontana en vandaar zag men ze soms spoedig overgaan in het lumen der vaten. Aanvankelijk dacht men, dat hier eene open verbinding met de bloedvaten zou bestaan. Ook deze meening is door LEBER weerlegd: het oogvocht verlaat wel de kamer in den hoek, doch het treedt door den vaatwand heen en wordt zoo in de venen weggevoerd. Aldus de verbeterde opvatting. Hiernaast kwamen, telkens duidelijker, resultaten, die wezen op eene resorptie door de iris. Korrels uit geïnjiciëerde suspensies werden daarin gevonden, ook neergeslagen kleurstoffen. Het is vooral HAMBURGER geweest, die de groote beteekenis der irisresorptie, niet alleen in sommige oogen, maar als een algemeen geldende factor, op den voorgrond geplaatst heeft. En het is niet te ontkennen, dat de gegevens hiervoor, met name die van injectie der juist gekozen oplossing van indigozwavelzure natron, eene groote mate van soliditeit vertoonen. De bloedvaten bleef men houden voor den secundairen afvoerweg. — Temidden van het debat over deze en andere kwesties der oogvochtstrooming is nu pas een werk gepubliceerd, dat berust op veelzijdig onderzoek. Dit werk is van LEBOUCQ. Deze onderzoeker plaatste door de V. O. heen, zeer voorzichtig een druppel olie voor het pupilvlak. Oogvocht liep niet af. De druppel bleef daar rustig, zooals hij gedeponeerd was. Pas na verscheidene dagen bleken er kleine druppeltjes losgeraakt en zoowel in de iris als in de ruimten van Fontana gevoerd. In de laatste verzamelden ze zich weer tot grootere druppels, die hetzelfde proces ondergingen als de oorspronkelijke kleinere druppeltjes, van den kant los raakten en werden weggevoerd. Deze nu waren te vinden langs de vaten, tusschen

den wand en eene endotheelbekleeding. Ook in de iris werden ze soms in zulk eene vaatscheede gevonden. Dit wijst op afvoer langs gepraeformeerde lymphwegen. En deze conclusie, reeds op zich zelf aannemelijk, werd bevestigd door de uitkomsten van andere experimenten. Afbinding der groote halslymphbanen aan één kant, voor zoover mogelijk, had tengevolge, dat fluoresceïne aan dien kant minder snel uit het oog verdween. Zoo komt LEBOUCQ tot de opvatting, dat de V.O. (en ook het glasachtig lichaam achterwaarts, en de suprachorioidea zijwaarts) communiceert met de wortels, waaruit het lymphestelsel ontspringt en langs dezen weg haar vocht verwijdert. De eerste opname zou geschieden door den pupilrand der iris en door de ruimten van Fontana.

Onder de tallooze injecties, die ter verdediging en critiseering van al deze verschillende meeningen zijn uitgevoerd, gaven sommigen een resultaat, dat van belang is voor de vraag, of humor aqueus door de ciliairspier naar de ruimten der suprachorioidea kan stroomen. Kort samengevat en naar den aard der geïnjicieerde kleurstof gegroepeerd, volgt hier eene beschrijving van deze experimenten.

KLEURSTOFSUSPENSIES

1 CALBERLA. Een konijn werd gedood door cinnaberinjectie in de V.jugularis. Het met bloed beladen pigment werd ingespoten in de V.O. van een levend dier. Of bloed, geklopt met cinnaber, werd in de V.O. gebracht. De cinnaberkorrels werden gevonden v.n.l. in de ruimten van Fontana, in stroma en vaten der iris, verder in het corpus ciliare tot aan de ora serrata.

2 BRUGSCH. Bij albinokonijnen werd het oog geluxeerd en ± $^1/_2$ gram van eene emulsie van cinnaber in de geledigde V.O. gespoten. Het pigment verzamelde zich hoofdzakelijk in den hoek van de V. O. en in de iris, niet in de vaten, weinig in het corpus ciliare. Pas na één week waren pigmentkorrels aan te toonen in de chorioidea tot aan den aequator. De perichorioidea was vrij. Wel pigment langs de perforeerende vaten in de sclera.

3 MORF. Injectie van cinnaber-emulsie in de V.O. van het konijn. Nauwkeurige asepsis. Enucleatie van 5 uur tot 20 dagen na de injectie. De korrels verzameld in de ruimten van Fontana. Van hieruit in drie richtingen: in de iris, in het corpus ciliare en in de sclera. In het corpus ciliare zeer veel, vooral naar de processus ciliares, niet in de chorioidea. In de sclera dringt de cinnaber op eene wijze, die doet denken aan lymphvaten. Een dichotomisch zich verdeelend stelsel van deze zou verbindingen aangaan met de ruimten der suprachorioidea.

4 UHLRICH. Injectie van oostindische inkt in corpus vitreum en V. O. van konijnenoogen. Verzameling in de ruimten van FONTANA. Bij een levend konijn was de aorta abdominalis afgebonden, zoodat het dier na twee dagen stierf. Het pigment vertoonde zich in uitstralingen van de ruimten van FONTANA naar de irisbasis, naar het corpus ciliare tot in de processus ciliares, in de binnenste laag der sclera en tusschen de slippen der spiervezels.

5 STADERINI. Onder nauwkeurige asepsis injectie van oostindische inkt of cinnaber in de V. O. van het konijn. Bij microscopisch onderzoek liggen de meeste korrels niet in leucocyten. De grootste hoeveelheid verzamelt zich in de ruimten van Fontana en in de iris. Van de ruimten van Fontana uit strekken ze zich in afnemende hoeveelheid uit in het corpus ciliare, zelfs tot aan de toppen der processus ciliares, in het bindweefsel tusschen de spiervezels, in geringe hoeveelheid in de chorioidea tot aan de ora serrata, en heel enkele in het begin der suprachorioidea.

6 GIFFORD. Injectie van cinnaber in 3 oogen, van oostindische inkt in 22 oogen van konijnen. Het pigment was aan te toonen in de bloedvaten, ook in de V.v. vorticosae. Voornaamste verzamelplaats in de ruimten van Fontana. Van daaruit in de lymphspleten van den iriswortel, van de processus ciliaris, van de chorioidea, van de sclera en van de binnenste lagen der cornea. In de chorioidea en in de perichorioidea gedeeltelijk vrij, gedeeltelijk in cellen ingesloten tot aan den aequator. Hoe langer het dier bleef leven (tot 2 weken minstens), des te verder strekte het pigment zich naar achteren uit. Alleen de cinnaber bleef steeds in het voorste gedeelte. In de perichorioidea slechts weinig pigment, het meest nog aan den buitenkant en tusschen de binnenste scleraallamellen. Het werd soms gevonden langs de V.v. vorticosae tot 1 m.M. in de Tenonsche ruimte.

7 ASAYAMA. Oostindische inkt in de V.O. van doode albinokonijnen. Spieren onderbonden. Injectie door holle

canule met zijdelingsche opening onder een druk van 25—30 mM., gedurende $^1/_2$—$^3/_4$ uur. Microscopisch werd de kleurstof gevonden in de iris, in de ruimten van Fontana en van hieruit in het corpus ciliare en om de vaten der chorioidea.

In het levend oog werd op dezelfde wijze steriele suspensie geïnjicieerd, de oogen werden na korter of langer tijd geënucleëerd. Pigment in de vaten van de corneoscleraalgrens, in de ruimten van Fontana en in het corpus ciliare. Ook de iris was vol. Eenmaal was het gekomen langs een vat in de chorioidea en in de buitenste laag van deze tot aan de ora serrata.

8 Nuel en Bénoit. Oostindische inkt in corpus vitreum bij 2 menschenoogen, verder bij oogen van honden, katten, konijnen en kippen. De inkt werd zorgvuldig uitgekookt en, ter verwijdering van grootere korrels, gefiltreerd. Daarna werd één druppel met Pravaz' spuitje door den oogbolwand vlak achter de lens gedeponeerd. Na korter of langer tijd, doch niet langer dan na enkele uren werd het oog geenucleëerd en gedurende eenige uren ontkleurd met chloorwater, tot het pigment een geelachtigen tint kreeg. Microscopisch onderzoek — Het eerste menschenoog was dat van een kind met sarcoom der orbita, dat 2 uren na de injectie geëxtirpeerd werd. De oostindische inkt was niet naar achteren, in zeer sterke mate daarentegen naar voren verplaatst, tot in de A. O. en vandaar door de pupil in de V. O. Van hier uit verzamelde het zich voor een deel in de iris, voor een ander deel in de ruimten van Fontana. En vanuit de laatste was het verplaatst tot in de

processus ciliares, in de irisbasis, in de sclera en tusschen de voorste slippen der longitudinale en circulaire spiervezels. De verdere voortgeleiding geschiedde steeds langs de vaten, de indringing tusschen de spiervezels was zeer beperkt. In het andere menschenoog niet tusschen de slippen der spiervezels. Wel, blijkens eene teekening, soms in het hondenoog.

Deze experimenten vormen slechts een gedeelte van alle suspensieinjecties, die in den loop der tijden gepubliceerd zijn. Er zijn stemmen opgegaan, om ze allen van onwaarde te verklaren wegens de mogelijkheid van transport door witte bloedlichaampjes. Dit is inderdaad dikwijls niet met absolute zekerheid uit te sluiten. Vooral wanneer de suspensie zeer lang in het oog gelaten werd, krijgt deze bedenking groote beteekenis. En steeds was dit gebeurd, wanneer het pigment tot ver in de chorioidea of in de suprachorioidea gevonden werd. Ook is aangevoerd dat de korrels de normale afvoerwegen zouden versperren, zoodat verplaatsing in niet physiologische richtingen het gevolg moest zijn. Deze gewichtige bedenkingen ontnemen aan sommiger verregaande conclusie van afvoer van kamervocht door de suprachorioidea de zekerheid. Toch wijzen althans enkele experimenten met korten duur wel op de in Hoofdstuk II beschreven communicaties tusschen de ruimten van Fontana en de spleten der ciliairspier.

Colloïdale stoffen

1 Heissrath. Injectie van Berlijnsch blauw in vogel-, zoogdier- en ook in menschenoogen. Harding in Müllers

vloeistof. Steeds verzamelde zich het meeste blauw in den kamerhoek. Van hier verbreidde het zich in de irisbasis en in en langs de vaten der sclera. Minder sterk, doch ook duidelijk waarneembaar, was het gegaan in het corpus ciliare en tusschen de vezels der ciliairspier. Van dit laatste eene sprekende afbeelding van een menschenoog.

2 PANAS. Berlijnsch blauw geïnjicieerd in de V.O. dringt meer of minder ver tusschen de vezels der ciliairspier, ook tot in de suprachorioidea.

3 ROCHAT. Gedurende $^1/_2$ uur of langer filtratie van eene oplossing van haemoglobine door geënucleëerde konijnenoogen. De cornea naar boven gekeerd. Gedurende het experiment kwam de vloeistof te voorschijn uit de V.v. ciliaris antt., niet uit de V.v. vorticosae. Bij microscopisch onderzoek der in absoluten alkohol geharde oogen werd de kleurstof gevonden in de ruimten van Fontana en in de wortels der ciliairvenen, in de iris en in de irisvaten, in geringe mate in de binnenste lagen der sclera, in de lenskapsel en soms in de suprachorioidea.

LEBOUCQ. Injectie in de V.O. van konijnenoogen van natriumcarminaat, Bengaalsch rose en cyclamine, allen ter sterkte van 1 %. Na 1 tot 12 uren in loodnitraatopl. van 3 % en formol van 10 % gelijke deelen, wanneer de eerste stof, in 2 % zilvernitraatopl., wanneer de andere stoffen waren gebruikt. Reeds na 1 uur in het weefsel om de V.O., het duidelijkst echter na 3 à 4

uur. Het rose praecipitaat was te vinden in de iris en in den kamerhoek, van den hoek uit langs de perforeerende scleraalvaten, tusschen de vezels der ciliairspier, doch niet in de chorioidea of in de suprachorioidea.

Ook deze experimenten vertegenwoordigen slechts een klein deel van de vele, die met colloidale stoffen gedaan zijn. De meening van PANAS, dat Berlijnsch blauw door de spleten der ciliairspier zijn weg vindt naar de suprachorioidea, is door de onvolledigheid der medegedeelde experimenten niet nader te critiseeren. ROCHAT's filtratie van haemoglobine geschiedde op doode oogen onder hoogen druk. De fixatie der kleurstof door alkohol is echter prompt en de uitkomst spreekt dus wel voor de communicatie tusschen V. O. en suprachorioidea. Ook in deze groep wijzen dus de resultaten wel op de in Hoofdstuk II beschreven communicaties. De vraag of daarlangs strooming plaats heeft, laten ze onbeantwoord.

DIFFUNDEERBARE STOFFEN

Groot is het aantal onderzoekingen, die hiermede in den loop der tijden verricht zijn. Voor injectie met microscopische na-beoordeeling is het meest van allen ferrocyaankali gebruikt. Men injiciëerde dit subcutaan, in het glasvocht of in de V. O., enucleëerde na eenigen tijd het oog en wierp het direct in alkoholische oplossing van Fe. Cl_3. Het gevormde Berlijnsch blauw werd dan door den alkohol direct neergeslagen. Van alle proefnemers met ferrocyaankali bericht alleen NICATI over eene verbreiding van blauw uit de ruimten van Fontana door de ciliairstreek tot aan de V. v. vorticosae. Geen der anderen beschrijft iets van dien aard. Onder-

tusschen gaat deze methode mank aan de groote feil, dat men niet zeker is van voldoende en directe fixatie der kleurstof. Nog vele andere diffundeerbare stoffen hebben als injectiemiddel dienst gedaan. Met geen van allen werd iets bereikt, wat op eene strooming in de richting der suprachorioidea ook maar wees.

Uit dit korte overzicht van wat de litteratuur met betrekking tot eene strooming van kamervocht naar de ruimten der suprachorioidea biedt, is deze gevolgtrekking te maken:

Ettelijke experimenten spreken wel zeer sterk voor de in Hoofdstuk II beschreven communicaties tusschen de ruimten van Fontana en de spleten der ciliairspier, sommige wijzen in de richting van een vochtstroom langs dezen weg, doch zekerheid dienomtrent bieden ze niet.

VI EIGEN EXPERIMENTEN

Ten einde de in Hoofdstuk II beschreven communicatie tusschen V.O. en suprachorioidea op afvoer van humor aqueus te onderzoeken, heb ik tweeërlei kleurstoffen in de V.O. van verschillende oogen gevoerd. De ééne was eene oplossing van indigozwavelzure natron (I. N.), de andere eene oplossing van haemoglobine. De oplossing van I.N. vertegenwoordigt de groep der diffundeerbare stoffen. Ze is gekozen naar het voorbeeld van HAMBURGER, die met deze stof zijne bekende onderzoekingen naar de resorptie en naar de afscheiding der iris gedaan heeft, en op diens raad, gegeven in Klin. Monatsbl. van 1910, is ze betrokken van apotheker WILHELM TEUBER in Breslau. Door H. wordt de uitkomst van enkele contrôle-proeven vermeld, die bewijzen, dat I.N. kan gebruikt worden, om een bestaanden vochtstroom te demonstreeren en dat het niet maar willekeurig in elk levend weefsel binnendringt. Deze contrôle-proeven zijn door mij herhaald met geheel hetzelfde resultaat. I. Eene oplossing van I.N. werd in één der oorvenen van een konijn ingespoten en na $1^1/_2$ uur het dier gedood en geobduceerd. De inhoud van blaas en galblaas was groenachtig verkleurd. Microscopisch vertoonden de nieren blauw in de cellen der Henle'sche lissen (proef van HEIDENHAIN). Dit ten bewijze, dat een bestaande vochtstroom door I.N. gemarkeerd wordt.

II. Een konijn werd gedood door verbloeding uit de carotis. Een darmlis, direct post mortem geëxstirpeerd, werd gevuld met eene oplossing van I.N., zorgvuldig aan beide einden afgebonden en in een bak met lauw water gelegd. Men kon het blauw in het lumen zien doorschemeren, doch door den wand trad geen spoor naar buiten. Pas, toen langen tijd het water afgekoeld geweest was, vertoonden zich wolkjes van blauw, die zich in afnemende concentratie van den darmwand af in het water uitstrekten. Eene darmlis, die twee dagen voor de vulling in koud water gelegd was, liet het blauw oogenblikkelijk door en in nog sterker mate deed dit eene andere lis, die gedurende enkele uren in absoluten alkohol gestaan had. Hiermede is in principe vastgesteld, dat de kleurstof niet maar gelijkmatig in alle levend weefsel dringt. De gebruikte oplossing had eene sterkte van 2 %, werd gefiltreerd ter verwijdering van eventueel niet opgeloste korrels, daarna gesteriliseerd. Een gefiltreerde oplossing van haemoglobine, ter sterkte van 3 of 5 %, vertegenwoordigt de groep der colloidale stoffen, van welke algemeen aangenomen wordt, dat ze alleen daarheen gevoerd worden, waar een gebaande weg bestaat. De keuze dezer stof geschiedde op het voetspoor van Rochat, die ze het eerst heeft gebruikt en wel voor filtratieproeven op doode oogen. Het groote voordeel boven alle andere colloïdale stoffen is de gemakkelijke oplosbaarheid in water, gepaard met eene volkomen onoplosbaarheid in absoluten alkohol. Deze combinatie van eigenschappen, die aan I. N. evenzeer toekomt, kenmerkt beide oplossingen als de beste, die tot nu voor oogkamer-injecties gebruikt zijn. Want hierdoor wordt de mogelijkheid geopend, ze gemakkelijk en volkomen vrij van vaste bestanddeelen in te voeren en met

zekerheid momentaan of bijna momentaan de kleurstof neer te slaan en microscopisch vast te stellen, waar ze zich in oplossing tijdens het sterven van het weefsel bevond.

Als object van onderzoek heeft in de eerste plaats gediend het konijnenoog, hoewel de structuur hiervan voor het doel niet de meest geschikte is. De ciliairspier is er slechts klein. Ze bestaat uit niet meer dan enkele dunne bundeltjes, die zich hoofdzakelijk evenwijdig aan de sclera uitstrekken. Toen dan ook de uitslag der experimenten telkens negatief was, zijn ter aanvulling nog vier hondenoogen in het onderzoek betrokken. Deze zijn voor het doel zeer geschikt, want de ruimten van Fontana zijn er sterk ontwikkeld en — wat van meer gewicht is — de ciliairspier bestaat uit krachtige bundels, die wijde ruimten tusschen elkander overlaten.

Twee methoden zijn bij deze proefnemingen gevolgd. De eene bestond in het voeren van kleurstof in de V. O. en contrôle op eene eventueele vochtstrooming naar de suprachorioidea door een tevoren gemaakt scleraalvenster. De andere in microscopisch onderzoek van oogen met of zonder scleraalvenster, bij welke eenige uren voor de enucleatie eene oplossing van een der kleurstoffen in de V. O. gebracht was.

Vensterproeven

Serie I

1 Van een konijnenoog werd de sclera getrepaneerd op een afstand van 5 m.M. van den hoornvlieszoom, 2 m.M. achter den rectus sup. De operatie veroorzaakte geen bloeding. Na eene genezing zonder stoornissen stak de

zwarte kleur der chorioidea zeer duidelijk tegen het wit der omringende sclera af. 14 dagen na de trepanatie werd onder cocaïne-anaesthesie door de cornea gevoerd een scherpe, fijne naald met zijdelingsche opening, welks lumen achterwaarts in verbinding stond met een reservoir, dat eene oplossing van I. N. bevatte. De hoogte van het vloeistofniveau boven het oog was 30 c.M. Er vertoonden zich spoedig blauwe wolkjes in de V.O., aanvankelijk uiterst klein, daarna steeds zich uitbreidend. Na 45 minuten was de V.O. vrij intensief blauw gekleurd. De naald werd toen verwijderd, waardoor een gedeelte van den blauw getinten inhoud afliep. Dit werd zorgvuldig uit den conjunctivaalzak verwijderd. Bij luxatie van het oog was met de loupe van HARTNACK $^1/_2$ uur, 1 uur, 3 uur en 5 uur na het begin der injectie geen blauwkleuring onder het venster te zien.

2 Een konijnenoog op dezelfde plaats gevensterd, werd drie weken na de trepanatie onder cocaïne-anaesthesie op dezelfde wijze als in het vorige experiment in communicatie gebracht met eene oplossing van I. N. De hoogte van het vloeistofniveau, aanvankelijk 25 c.M. werd na een kwartier vermeerderd tot 30 c.M. Na een half uur was de V. O. intensief-blauw gekleurd. Rond den hoornvlieszoom vertoonde zich sub-conjunctivale injectie. De naald werd verwijderd, het afgeloopen blauwe vocht zorgvuldig uit den conjunctivaalzak opgezogen en het oog geluxeerd. Met de loupe van HARTNACK was geen blauwkleuring door het venster te zien. Evenmin 3 uren en 5 uren na het begin der

proef. Na één dag was alle blauw uit de V.O. verdwenen, alleen een gedeelte der cornea even boven het centrum was nog blauw gekleurd.

3 In een konijnenoog was de sclera getrepaneerd ± 5 m.M. achter den hoornvlieszoom, 3 m.M. vóór den rectus sup. Een lichte bloeding uit de chorioidea was met adrenaline gestild. Na eene genezing zonder stoornissen stak het venster intensief zwart af tegen het wit der omringende sclera. Twee maanden na de trepanatie werd op dezelfde wijze als in de vorige experimenten onder cocaïne-anaesthesie de V.O. in verbinding gebracht met een reservoir, dat eene oplossing van haemoglobine bevatte. De hoogte van het vloeistofniveau boven het oog bedroeg 30 c.M. Langzaam en regelmatig verscheen het rood in de V.O. Na 10 minuten waren de pupilgrenzen aanmerkelijk vervaagd. Na 45 minuten werd de naald verwijderd, zonder dat eene beteekenende hoeveelheid oogvocht afliep. Bij luxatie van het oog was met de loupe van HARTNACK door het venstertje geen verkleuring te zien. Hetzelfde negatieve resultaat na 2 uren en 4 uren.

4 In een konijnenoog was voor één maand de sclera gevensterd 6 m.M. achter den hoornvlieszoom en 6 m.M. achter den rectus sup.. De genezing was zonder stoornissen verloopen, het venster had dezelfde gedaante als in de vorige experimenten. Onder cocaïne-anaesthesie werd op dezelfde wijze als in de vorige experimenten de V. O. in communicatie gesteld met een reservoir, dat eene oplossing van haemoglobine

bevatte. De hoogte van het vloeistofniveau boven het oog was 30 c.M. Na 30 minuten werd de naald verwijderd, waardoor slechts weinig oogvocht afliep. De inhoud der V. O. was duidelijk bruin gekleurd. Bij luxatie van het oog was door het venster 1 uur, 3 uur en 5 uur na het begin der proefneming geen verkleuring te zien.

Al deze proeven zijn dus negatief ten opzichte van de vraag, die we ons hebben voorgelegd. Hetzelfde geldt ook van 2 op dezelfde wijze verrichtte experimenten op oogen, die behalve eene scleraalvenstering, voor eenigen tijd ook eene cyclodialyse hadden ondergaan. Deze experimenten zijn uitvoeriger beschreven op blz. 81. Ze spreken niet alleen tegen eene oogvochtstrooming langs den kunstmatigen weg, maar ook tegen eene vochtverplaatsing door de ciliairspier.

Twee bedenkingen rijzen tegen het absoluut bewijzende dezer proeven. — De eerste bestaat in den twijfel, die opkomt, aan de doorgankelijkheid der suprachorioidea juist op de plaats van het scleraalvenster. Bijna nooit is geringe bloeding bij de trepanatie te vermijden. Wordt het uitgestorte bloed gemakkelijk afgevoerd langs de banen der supra chorioidea of heeft de verwonding dezer banen, die evenmin geheel te vermijden is, eene organisatie tengevolge, waardoor juist op de plaats van contrôle de strooming gehinderd wordt? Door uitvoering der twee operaties in ééne zitting is getracht, dit bezwaar te omgaan, hetgeen echter mislukte. Daarom is door eene contrôleproef vastgesteld in hoeverre het van gewicht is. — De tweede bedenking is deze: De grond, waarop de mogelijkheid van eene strooming door de spleten der ciliairspier in voor-achterwaartsche richting betoogd werd, was

niet alleen het bestaan eener communicatie van de spleten met de ruimten der suprachorioidea eenerzijds en met die van Fontana andererzijds. Aangevoerd werd ook de invloed, dien eene geregelde werking der ciliairspier op zulk een strooming kon hebben. Nu zijn echter al de vorige experimenten verricht onder cocaïne-anaesthesie en cocaïne paralyseert, zoo al niet geheel, dan toch voor een groot deel de accommodatie. Om deze bedenking te coupeeren, werden dezelfde proeven herhaald onder holocaïne-anaesthesie. Holocaïne tast niet of zeer weinig de functie der ciliairspier aan.

In de beide proevenseries, die het gevolg van deze bedenkingen waren, is tevens eene andere methode gevolgd ter invoering van kleurstof in de V. O. Eene holle naald, met eindelingsche opening, werd door de cornea gestoken, langzaam werd het oogvocht naar buiten gelaten. Dan werd op de naald een spuitje met de oplossing der blauwe kleurstof gezet en de V. O. volgespoten tot bijna normalen druk. De naald werd nu óf verwijderd, doch dit ging bijna steeds met verlies van alle geïnjiciëerde vloeistof gepaard, óf aan den tegenovergestelden kant doorgestoken. De laatste methode heeft het voordeel, dat men zeker is van eene flinke hoeveelheid der opgeloste stof in de V. O. en deze werd dan ook bijna altijd aangewend.

Serie II

De methode, waarop getracht is, aan het bezwaar van ondoorgankelijkheid der suprachorioidea onder het scleraalvenster te ontkomen is deze: Bij twee konijnenoogen werd de V. O. gepuncteerd, daarna volgespoten tot bijna normalen

druk en de naald aan den tegenovergestelden kant der cornea doorgestoken. Na twee uur werd de sclera getrepaneerd tusschen rectus sup. en post., 6 m.M. van den corneaalrand verwijderd, en een witte draad voorzichtig onder den distalen rand van het venster geschoven. Adrenaline stilde de opgetreden bloeding. De witte draad werd dan doorgetrokken tot een niet met bloed gevuld gedeelte in de suprachorioidea kwam. Ook bij driemalige herhaling dezer manoeuvre in elk der oogen was echter nooit in den draad microscopisch een spoor van blauwkeuring te bemerken. Intusschen bracht microscopisch onderzoek der in alkohol geharde en in paraffine ingesloten oogen aan het licht, dat zich van de vensteropening af naar voren een laag van bloed in de suprachorioidea uitstrekte, die eene geringe vochtstrooming langs dezen weg zeker zou belet hebben.

Om te onderzoeken, in hoeverre verstoring van de normale structuur der suprachorioidea door de trepanatie een bezwaar tegen deze wijze van experimenteeren kan zijn, werden twee konijnenoogen gevensterd. Bij de eene operatie had eene matige bloeding plaats gehad, in het andere oog was de genezing langzamer gegaan dan in de meeste trepanaties het geval is, de injectie was minder snel verdwenen en eene geringe afscheiding getuigde van eene lichte conjuntivaalinfectie. Exstirpatie dezer oogen had plaats bijna 4 maanden na de scleraalvenstering. Onmiddellijk na de exstirpatie werd tusschen den aequator en den N. O., 1 c.M. naast den meridiaan, waarin het scleraalvenster lag, de sclera voorzichtig met een scherp mesje gekliefd. Vezel voor vezel werd doorgesneden als bij het verrichten eener cyclodialyse. Door herhaalde wijziging van sneerichting werd echter slechts een uiterst kleine, puntvormige opening verkregen, waarin

het zwart der chorioidea bloot lag. Door deze opening werd met een fijne canule blauwe kleurstof in de suprachorioidea gespoten. Ze vertoonde zich momentaan op de uittreeplaatsen der V. v. vorticosae, minder snel, doch ook spoedig aan den rand van het venster. Het midden van het venster bleef vrij, ook toen de injectiedruk, die aanvankelijk zeer gering was, iets verhoogd werd. Dit resultaat was in beide oogen gelijk. Hieruit volgt, dat ook na maanden lang bestaan van een scleraalvenster de suprachorioidea daaronder althans gedeeltelijk doorgankelijk blijft. Wel bleek tevens dat uiterst geringe hoeveelheden en minder goed waarneembare kleurstof in de gevolgde methode aan de waarneming zouden kunnen ontsnappen. Dit laatste geldt zeer zeker voor de oplossing van haemoglobine, die op den zwarten achtergrond minder duidelijk zou uitkomen dan de helder blauwe oplossing van I. N.

Serie III

De proeven, die onder holocaïne-anaesthesie zijn uitgevoerd, wijken alleen van de onder serie I beschrevene af in de wijze van invoering der kleurstof in de V. O. Deze geschiedde direct, door inspuiting na punctie. Drie maal was de uitvoering onberispelijk. De vensters waren gemaakt vlak achter den rectus sup., vlak boven den rectus ant. en vlak boven den rectus post., allen 6 à 7 m.M. van den hoornvlieszoom verwijderd. De injectie geschiedde 3 weken na de venstering en werd gecontroleerd door de streepvormige blauwkleuring subconjunctivaal, zooals die bij een goed gelukt experiment zich steeds vertoont. In geen der 3 gevallen was na 1 tot 6 uur met de loupe van HARTNACK blauwkleuring

onder het venster te zien. Evenmin op de uittreeplaatsen der V. v. vorticosae.

Uit deze drie seriën van experimenten volgt, dat eene vochtstrooming van eenige beteekenis uit de V. O. door de spleten der ciliairspier naar de suprachorioidea, althans in het konijnenoog, zeer onwaarschijnlijk is. Eene uiterst geringe vochtverplaatsing langs dezen weg sluiten ze niet uit.

Microscopisch onderzoek

Sommige der oogen, waarop de vensterproef was uitgevoerd en verscheidene zonder venster zijn korter of langer tijd na de injectie gemicroscopiseerd. Het doorsteken der cornea geschiedde bij de konijnen steeds onder locaalanaesthesie, bij de honden onder morphine-chloroformnarcose.

De wijze van harding en fixatie der kleurstof was steeds dezelfde. Direct na de enucleatie werd de achterpool rondom den N. O. snel en voorzichtig verwijderd, zonder beteekenenden druk op den oogbol uit te oefenen, dan het oog in absoluten alkohol geworpen. Binnen het eerste half uur werd deze alkohol drie of vier maal ververscht. Na 24 uur werd voorzichtig de lens met een pincet door de opening aan den achterpool verwijderd en de absolute alkohol nogmaals ververscht. Hierin bleef het oog weer 24 uur, waarna het gedurende de derde 24 uur in xylol kwam. Langs den weg van xylol met stijgend percentage van paraffine werd het nu, 72 uur na de enucleatie, ingesloten in paraffine. De coupes werden opgeplakt met een mengsel van 2 deelen nagelolie en 1 deel collodium en ingesloten in canadabalsem. Deze methode, aldus voorgeschreven door Hamburger voor de oplossing van I. N., werd ook

toegepast voor die van haemoglobine. Ze waarborgt den onderzoeker, dat de neerslag der in de V.O. gevoerde kleurstof gevonden wordt op de plaats, waar deze in oplossing zich tijdens het sterven van het weefsel bevindt. De absolute alkohol slaat zoowel de I. N. als de haemoglobine momentaan neer. Poeder van beide kleurstoffen in absoluten alkohol, xylol of vloeibare paraffine geeft zelfs na dagen staan geen tint aan de heldere vloeistof af. Het mengsel van nagelolie en collodium is watervrij. Verplaatsing der reeds neergeslagen kleurstof in de te onderzoeken weefsels werd voorkomen, door van achter naar voren de coupes af te snijden.

Van de op deze wijze behandelde oogen leverden die, welke met haemoglobine gevuld waren, meestal direct het gewenschte resultaat. De kleurstof was nog in flinke hoeveelheid in de V. O. aanwezig en tegelijk in sommige der omringende weefsels duidelijk te volgen. Anders gedroegen zich de oogen, die I. N. bevatten. Reeds is bij het vensteronderzoek er op gewezen, dat waarneming van blauw subconjunctivaal rondom den hoornvlieszoom als kenmerk kon gelden, dat eene voldoende hoeveelheid der oplossing in de V. O. was gekomen. En in sommige gevallen breidde zich van hieruit reeds na een half uur, dikwijls nog veel vroeger, het blauw fijn-streepvormig achterwaarts uit. Dit wijst op snelle verwijdering. Hiermee in overeenstemming was de uitkomst van het microscopisch onderzoek. Wanneer weinig kleurstof was ingespoten, was reeds na weinige uren het kamervocht ontkleurd, alleen de cornea bevatte dan nog blauw. Wanneer lang na de invoering der kleurstof onderzocht werd, was de uitkomst dezelfde. Door punctie en vulling tot bijna normalen druk kwam steeds meer kleurstof in de V. O. dan door doorstrooming als in de eerste proeven. Het

gevolg van deze omstandigheid is, dat alleen die oogen welke direct ingespoten zijn en niet lang daarna geëxstirpeerd en gehard, gunstig materiaal opleverden voor de microscopische contrôle. Onder de seriën microscopische praeparaten, waaraan de hier volgende beschrijving ontleend is, zijn slechts die begrepen, welke nog een duidelijk merkbare hoeveelheid der neergeslagen kleurstof in de V. O. vertoonden. Deze seriën zijn afkomstig van 8 met „blauw" en 6 met „rood" ingespoten oogen. Bij elke groep behooren 2 hondenoogen.

Indigozwavelzure natron

De konijnenoogen, waarbij oplossing van I. N. in de V. O. was ingespoten, zijn geënucleëerd van 2 tot 5 uren na de injectie. De blauwe kleurstof is van de V. O. uit in al de omringende weefsels binnengedrongen, doch niet in alle even sterk. — Het intensiefst blauw gekleurd is de cornea en van deze gewoonlijk het sterkst de binnenste lagen. Het buitenste gedeelte is vrij. In verschillende coupes echter treft men doorsneden der cornea, waarin alleen de middelste laag blauw bevat, terwijl het aan de V. O. grenzende deel even kleurloos is als het buitenste. Waar ook de binnenste laag blauw is, treft men in schuine coupes soms een schuine doorsnee van de laag der endotheelcellen, die zich voordoen als zes-hoekige veldjes, spaarzaam bezet met blauwe puntjes en tegen elkaar afgegrensd door intensief blauwe lijnen. In het algemeen vindt men de geschilderde blauw-kleuring sterker in het centrum dan meer peripheer. In afnemende intensiteit zet het zich nog in de binnenste lagen der sclera voort. De steekkanalen zijn altijd vrij. Na verloop van langer tijd vindt men nog alleen blauw in de

centrale deelen der cornea. — De iris der konijnenoogen gedroeg zich niet altijd gelijk. Meestal is daarin eene aanmerkelijke hoeveelheid blauw te vinden. Dit blauw is gefixeerd in ronde of ovale vormsels, welke hier en daar schijnbaar in het irisstroma liggen. In grooter hoeveelheid vindt men ze rondom de lumina der vaten, zoowel van arteriën als van venen, het meest dicht bij de basis, doch ook wel op korter afstand van de pupil. Voor het grootste deel liggen ze in den vaatwand, overlangs, zoowel als dwars, aan den binnenkant zoowel als aan de peripherie. Soms was langs den binnenrand van het vat een kring van blauwe stippen te onderscheiden, zooals de elastische vezels der bronchiolen op dwarsche doorsnee vertoonen. Deze snel geharde praeparaten laten echter niet uitmaken, met welke weefseldeelen men in sommige gevallen te doen heeft. — Minder blauw dan in de iris is te vinden in den hoek der V. O. De ruimten van Fontana zijn bijna geheel vrij. Wel strekt het zich duidelijk enkele m.M.'s ver in de binnenlaag der sclera uit. En — hierop opmerkzaam gemaakt door het beeld van de praeparaten der hondenoogen — vond ik het een enkele maal rondom het lumen van één der weinige perforeerende venen. Dit was alleen dan te diagnosticeeren, wanneer inderdaad de blauwkleuring rondom het vat intensiever was dan in de sclera zelf. — Tusschen de slippen der spiervezels is nooit een spoor blauw gevonden.

In de 2 hondenoogen, die 3 en $3^1/_2$ uur na de injectie geëxstirpeerd zijn, had het blauw zich niet van de V. O. uit in alle omringende weefsels verspreid. De cornea vertoont hetzelfde beeld als in de konijnenoogen. Alleen is de kleuring intensiever en ze strekt zich verder naar voren uit. Gekleurde endotheelcellen zijn niet waargenomen. De steekkanalen zijn

Indigo zwavelzure natron in de V. O. van een hond

* *Neerslag van I. N. rondom een vat*

vrij. De iris, die in maximale contractie ligt, bevat geen spoor van blauw. In den hoek der V.O. heeft zich eenig neerslag opgehoopt, in geringe hoeveelheid is dit in de groote ruimten van Fontana te volgen. De binnenlaag der sclera is sterker en verder gekleurd dan in de konijnenoogen. De vele perforeerende venen, die hier in grooten getale en in elke coupe getroffen worden, vertoonen iets bijzonders. Het blauw ligt rondom die venen intensiever getint dan in het overige deel der sclera. Binnen den vaatwand niets of zoo weinig, dat men wel aan een kunstproduct moet denken. Wanneer in een coupe een vat overlangs is getroffen, doch op eene bepaalde plaats even uit het gezichtsveld verdwijnt, zoodat alleen het omringende weefsel zichtbaar blijft, dan bevindt zich daar het meeste blauw. Het neerslag ligt dus in hoofdzaak rondom de vaten. Tusschen de dikke bundels der ciliairspier bevindt zich geen blauw. Fig. 6 is geteekend naar een microscopisch praeparaat uit één der hondenoogen. Het blauwe neerslag in de V.O. was in dit praeparaat niet aanwezig, doch bleek bij vergelijking met aangrenzende seriecoupes uitgevallen. Het is daarom van een van deze overgenomen. Het blauw ligt in de sclera vooral daar, waar de perforeerende vene even uit het gezichtsveld verdwijnt.

Deze waarnemingen bewijzen, dat I.N. niet maar eenvoudig in alle weefsel diffundeert, waarmee de oplossing in aanraking komt; vooral de ledige hondeniris is hiervan een overtuigend bewijs. Er heeft dus òf resorptie òf strooming langs open wegen plaats gehad. Het binnendringen in de cornea geschiedt op eene wijze, die door de praeparaten niet kan opgehelderd worden. Op de eene plaats schijnt eene opname voor de endotheelcellen bestaan te hebben of eene doortreding tusschen de endotheelcellen door. Andere

plaatsen, die in de binnenste lagen geen blauw vertoonen, ook als veel neerslag in de kamer nog de aanwezigheid van kleurstof bewijst, spreken tegen opname door de endotheelcellen. Bovendien is in sommige oogen de cornea zoo sterk met blauw gevuld, dat men nauwelijks aan eene zoo ruime opname van oogvocht in vivo kan gelooven. Ik acht het mogelijk, dat de dubbele doorboring laesies ook op afstand teweegbrengt, waardoor eene abnormale poort voor het binnendringen der kleurstof geopend wordt. — De opname in de iris schijnt in het konijnenoog zeker. Hoe ze geschiedt, is niet uit te maken. En waarom het blauw juist zoo dikwijls in den vaatwand gevonden wordt, is evenmin zeker. Misschien kan hiervoor de verklaring van HAMBURGER gelden, dat de fixatie in het stervende weefsel niet zoo momentaan is, of de kleurstof, die reeds het vat omringt, heeft nog gelegenheid, om in den wand te dringen. Deze voorstelling wordt wel aannemelijk, wanneer men bedenkt, dat de absolute alkohol, eer hij in de iris dringt, zich met kamervocht en glasvocht vermengt. De eerste neerslag der kleurstof moet dus geschieden door verdunden alkohol. De gecontraheerde iris schijnt geen oogvocht op te nemen. — De wegvoering der blauwe kleurstof in den hoek van de V.O. schijnt niet groot. Het is echter mogelijk, dat ze hier moeilijk neer te slaan is, zoodat reeds weinig neerslag de vulling van het geheele ruimtenstelsel van Fontana kan vertegenwoordigen. Groote inhoud en binnenwaartsche ligging der ruimten pleiten voor deze opvatting. Eveneens de blijkbaar snelle wegvoering van vocht langs de hierna te beschrijven banen. De eerste gedeelten van den afvoerweg van kamervocht worden door deze onderzoekingen dus niet in détails aan het licht gebracht. Met de nieuwere experimenten stemmen ze in zoover overeen, dat ze ook op verwijdering

door de iris, althans in niet gecontraheerden stand, wijzen.

Op het verdere gedeelte van den weg valt eenig meer licht. De uitkomsten wijzen er op, dat deze langs de vaten ligt. Dat daar het blauw zoo intensief kon gevonden worden, zal wel te danken zijn aan de meer buitenwaartsche ligging. De absolute alkohol dringt daar spoedig en onverdund binnen. De spoedige verschijning van het blauw onder de conjunctiva, in fijne strepen geordend, wordt verklaarbaar, wanneer men weet, dat het zich niet in, maar rondom de vaten bevond. Eene communicatie met de spleten der ciliairspier wordt door de proeven met I.N. niet aangetoond, veel minder eene strooming naar de suprachorioidea.

Haemoglobine

De konijnenoogen, waarin haemoglobine was ingespoten, zijn geënucleëerd van $2^1/_2$ tot 5 uur na de injectie. De haemoglobine ligt in groote hoeveelheid neergeslagen in de V. O. — De cornea is vrij. Een dun laagje geel aan den binnenkant schijnt niet tusschen de weefseldeelen gedrongen. — De iris bevat op sommige plaatsen veel geel, dat het geheele stroma doortrekt, tegen den achterwand scherp eindigt, naar de minder en niet bedeelde plaatsen langzaam afneemt. Die gedeelten, welke sterk gevuld zijn, liggen steeds tegenover de in den benedenhoek opgehoopte massa van kleurstof in de V. O. Waar minder haemoglobine in de kamer gevonden wordt, bevat ook de iris minder tot niets. De verhouding tot de vaten is natuurlijk niet te beoordeelen. — In den hoek der V. O. heeft zich veel kleurstof opgehoopt. De ruimten van Fontana zijn vol, ook aan den kant, waar de kleinste hoeveelheid in de V. O. ligt. In de sclera is ze

niet te volgen. Afzonderlijke ophoopingen van geel in de sclera kunnen zoowel de inhoud van een bloedvat als neergeslagen haemoglobine zijn. — In de meeste praeparaten is eene verspreiding te zien van de ruimten van Fontana uit tot tusschen de vezels der ciliairspier, soms tamelijk ver, doch nooit geheel tot aan den achterkant. In zeer geringe hoeveelheid gaat soms iets tusschen de weefseldeelen van het corpus ciliare. Fig. 7 is geteekend naar een microscopisch praeparaat uit een konijnenoog, waarin 4 uur vóór de enucleatie eene oplossing van 5% haemoglobine was ingespoten. Het gedeelte iris, dat in het gezichtsveld ligt is vrij, evenzoo de cornea. De ruimten van Fontana zijn vol en van deze uit ziet men eene geringe uitbreiding in de ciliairspier.

In de hondenoogen, die 3 uur na de injectie met haemoglobine geëxstirpeerd zijn, werd slechts eene geringe hoeveelheid neerslag in de V. O. gevonden. — Even geel getint schijnen de binnenste lagen der cornea, de steekkanalen zijn vrij. — In de iris, die minder sterk gecontraheerd is dan in de twee vorige hondenoogen is wel geel te vinden tusschen het sterk gepigmenteerde weefsel, doch veel minder dan in de konijnenoogen. — De groote ruimten van Fontana bevatten het grootste deel van het gele neerslag. Van hieruit is het ook in de binnenste lagen der sclera gedrongen, doch de verhouding tot de sterk gevulde bloedvaten is niet na te gaan. — In de ruimten van Fontana heeft het zich achterwaarts uitgebreid, ook tot tusschen de spiervezels. Dit is echter minder duidelijk dan in de konijnenoogen, mede door de sterke pigmentatie.

De haemoglobine is dus niet of weinig opgenomen door de cornea, wel door de iris, en zeer sterk in de ruimten van Fontana.

Haemoglobine in de V. O. van een konijn

* *Neerslag van haemoglobine tusschen de vezels der ciliairspier*

De verdere voortgeleiding is niet te volgen. Wel is te vinden een bewijs van communicatie van de ruimten van Fontana met de spleten der ciliairspier. Doch het afnemen der concentratie in die richting bewijst, dat hier geen doorstrooming heeft plaats gehad. Het gaat trouwens slechts tot een bepaalde grens. Het maakt den indruk alsof de haemoglobineoplossing, minder snel kunnende ontwijken dan die van I. N. gestuwd is in de spleten, die met de ruimten van Fontana communiceeren. En deze voorstelling vindt steun in den aard der beide oplossingen. Die van I. N. is verreweg de lichtst vloeibare, de minst visqueuze. Het is dus niet te ontkennen, dat de haemoglobine-oplossing, zooals trouwens elke colloïdale oplossing, nadert tot de suspensies. En het schijnt heel goed mogelijk, dat de afgevoerde haemoglobline zelf den weg, waarlangs ze werd afgevoerd, heeft versperd of althans minder doorgankelijk gemaakt en zoo is gedrongen in spleten die wèl met V. O. cominuceeren, doch die geen afvoerweg van humor aqueus zijn. Deze uitlegging verklaart ook het feit, dat sommige onderzoekers de korrels der in de V. O. gevoerde suspensies verder naar achter tot in de chorioidea hebben gevonden en evenzeer het niet constante resultaat van ROCHAT.

Overzien we thans de gegevens, die de experimenten hebben verstrekt, dan dient vooropgesteld te worden, dat ze op zich zelf niet in staat zijn het vraagstuk der oogvochtresorptie op te lossen. Daarvoor zijn ze te eenvormig en te weinig in aantal. De vraag is dus: bij welke opvatting over de wijze dier resorptie sluiten zich de resultaten aan? Omtrent het eerste gedeelte van den weg zeker bij die, welke zoowel de iris als de ruimten van Fontana houdt voor de

plaatsen, waar het waterachtig vocht de V. O. verlaat. Ze doen de wenschelijkheid zien, de iris nader op den invloed van contractie en uitspreiding te onderzoeken. Omtrent den weg, dien van de eerste opnameplaatsen uit de humor aqueus neemt, sluiten ze zich aan bij de opvatting van eene strooming langs de vaten. De aanname van afzonderlijke lymphbanen, op deze wijze uit fijnere spleten ontspringend, is trouwens zeer aannemelijk. In dit licht beschouwd wordt ook de onderlinge verhouding van V.O. en suprachorioidea, het wezen der communicatie in de spleten der ciliairspier, duidelijk. Pas, wanneer eene zekere mate van versperring der afvoerende lymphwegen ontstaat, treedt de humor aqueus in die spleten. En dan nog niet in de achterste, die direct uitmonden in de ruimten der suprachorioidea. Het is dus aannemelijk, dat de ciliairspier haar lymphe naar twee kanten afvoert. Die van het achterste deel gaat over in de ruimten der suprachorioidea en verlaat langs de V.v. vorticosae het oog. Die van het voorste deel vloeit voorwaarts af naar de ruimten van Fontana en van hier met den humor aqueus langs de voorste perforeerende venen naar de orbita. De communicatie, die de spleten der ciliairspier teweegbrengen tusschen de ruimten van Fontana en die der suprachorioidea is dus geene andere dan die, welke bestaat tusschen twee rivieren, die ieder ter weerszijden van een gebergte afvloeien. Ze communiceeren in de bronnen, waaruit beider beken haar oorsprong nemen. Doch eene passage van de eene bedding naar de andere is uitgesloten, al was het maar alleen om den tegendruk der zwaartekracht. In de ciliairspier nu is het niet de zwaartekracht, die weerstand biedt, doch de wrijving in de spleten, die naar den oorsprong toe steeds nauwer worden. Het is denkbaar, dat bij sterke stuwing een enkele maal deze weerstand over-

wonnen wordt. Eene vicarieerende strooming langs dezen weg is echter hoogst onwaarschijnlijk. Dit te meer, daar het glaucoom de omstandigheid schept, waarin zulk eene vicarieerende stroom zou moeten optreden. Doch juist bij het glaucoom neigt de ciliairspier tot atrophie, de chorioidea verliest meer en meer haar spanning; zoo wordt de barrière opgeheven, die de ruimten der suprachorioidea voor een deel van de intraoculaire drukking ontlast. De conclusie omtrent eene vochtstrooming in de spleten der ciliairspier is dus samen te vatten in dezen vorm:

Door de spleten der ciliairspier heeft een vochtafvoering plaats, die ter weerzijden van een grensgebied voorwaarts gericht is naar de ruimten van Fontana en achterwaarts naar die der suprachorioidea. Eene strooming in ééne richting door dit gebied bestaat niet.

SAMENVATTING

De uitkomsten van het anatomisch en physiologisch onderzoek waren de volgende:

De suprachorioidea bestaat uit een met endotheel bekleed lamellensysteem van elastische vezels en pigmentcellen, dat een stelsel van ruimten omsluit, welke, in normale omstandigheden bijna virtueel, gemakkelijk vergroot kunnen worden, in het voorste deel tot zeer wijde, in het achterste deel tot nauwere mazen. Deze ruimten communiceeren door licht passeerbare wegen langs de vaten, in het bijzonder langs V. v. vorticosae, met het lymphstelsel. Ze vormen voor meer binnenwaarts gelegen weefsel het begin van den lymphweg, die zich hoofdzakelijk langs de V. v. vorticosae naar de orbita voortzet. — De suprachorioidea is, behalve van een deel der chorioidea, ook lymphweg van de ciliairspier. De intramusculaire spleten der ciliairspier vormen eene verbinding tusschen de ruimten van Fontana en die der suprachorioidea. — Deze uitkomsten gaven aanleiding tot het stellen van de vraag, of oogkamervocht, zij het dan in geringe hoeveelheid, door de spleten der ciliairspier en langs de suprachorioidea wordt afgevoerd. Een vraag, die te meer recht van bestaan bleek te hebben, omdat de telkens wisselende contractiestand der ciliairspier eene vochtstrooming langs dezen weg gunstig moest beïnvloeden. Ter beantwoording dezer vraag is allereerst de kliniek geraadpleegd. Daarna is getracht, door

experimenteel onderzoek tot beslissende resultaten te komen.

Het klinisch-pathologisch onderzoek betrof in de eerste plaats de oplichting der chorioidea, die, althans in sommige gevallen, geacht wordt het gevolg te zijn van een abnormalen vochtstroom van de voorste oogkamer uit naar de suprachorioidea. Bij critische beoordeeling bleek deze verklaring niet steekhoudend, zoodat de eindconclusie moest luiden: de oplichting der chorioidea ontstaat niet door eene abnormale vochtstrooming van de V. O. uit naar de suprachorioidea. — Uit de genoemde verklaring was voortgekomen eene operatie, die bij het glaucoom opzettelijk den weg voor zulk een vochtstroom zoekt te banen, de cyclodialyse. Deze bleek in vele gevallen niet het resultaat te hebben, dat op grond der theorie mocht verwacht worden. Bovendien was het succes, dat overigens vaak zeer duidelijk kon vastgesteld worden, niet altijd van langen duur. En wanneer de P. een langer durend succes bood, kon de verklaring hiervan gereedelijk in andere richting gezocht worden. Het eindoordeel moest dan ook luiden, dat de C. niet in staat is, een afvoerweg van kamervocht naar de suprachorioidea te banen. — Dit tweeledig vonnis sluit wel niet uit, dat in normale of ook in sommige pathologische omstandigheden een kleine hoeveelheid kamervocht door de spleten der ciliairspier naar de suprachorioidea ontwijkt, eene versterking dezer mogelijkheid echter biedt het allerminst.

Het experimenteel onderzoek leverde, in verband met de gestelde vraag, meer gegevens. Vroegere experimenten wezen soms in de richting van een bevestigend antwoord, doch niet altijd was belangrijke stoornis der physiologische verhoudingen buitengesloten en meestal lag het hoofddoel der proefneming op een ander terrein. Uit het resultaat van

eigen experimenten, die de beantwoording der vraag direct ten doel hadden, moest ik deze gevolgtrekking afleiden: Door de spleten der ciliairspier heeft eene vochtafvoering plaats, die ter weerszijden van een grensgebied voorwaarts is gericht naar de ruimten van Fontana en achterwaarts naar die der suprachorioidea; eene strooming in ééne richting door dit gebied bestaat niet. Hoewel de uitkomst der experimenten zich zeer duidelijk aansloot bij de reeds door LEBOUCQ uitgesproken meening, dat oogvocht afvloeit langs gepraeformeerde lymphwegen, luidde dus toch het antwoord op de gestelde vraag ontkennend.

Hiermede is vastgesteld, dat langs de ruimten der suprachorioidea slechts weinig vocht wordt afgevoerd. De groote hoeveelheid die uit het gebied der choriocapillaris stamt, vloeit langs de venen in gesloten banen. Alleen die lagen der chorioidea die de grootere vaten voeren, en het achterste deel der ciliairspier zijn voor de afvoering hunner lymphe aangewezen op de suprachorioidea. En hiermede is haar structuur — de hoofdzakelijk evenwijdig loopende lamellen en de endotheelbekleeding — niet voldoende verantwoord. De eerste en voornaamste beteekenis moet eene andere zijn. En die andere beteekenis springt in het oog, wanneer men zich de werking der ciliairspier te binnen roept. Deze is een tensor chorioideae nog sterker, de voortdurende wisseling van hare contractiestand veroorzaakt eene voortdurende verschuiving der chorioidea langs de binnenvlakte der sclera. En die verschuiving wordt mogelijk gemaakt door de rekbare verbinding, die de suprachorioidea tusschen beide genoemde oogwandlagen vormt, terwijl zeer daaraan ten goede komt de endotheel-bekleeding der lamellen, vochtig gehouden door een uiterst geringen stroom van lymphe.

LITTERATUUROPGAVE

LITTERATUUROPGAVE

HOOFDSTUK I

1 LEBER — *Graefe Saemisch.* 2e Aufl. Liefer. 52—58. 1913.
Die Circulations — u. Ernährungsverhältnisse des Auges.

2 SATTLER — *Arch. f. Ophth.* XXII. 2. S. 1. 1876.
Ueber den feineren Bau der Chorioidea des Menschen.

3 WOLFRUM — *Arch. f. Ophth.* LXVII. S. 307. 1907.
Beiträge zur Anatomie u. Histologie der Aderhaut beim Menschen u. bei höheren Wirbeltieren.

4 PROKOPENKO — *Arch. f Ophth.* LV. S. 94. 1903.
Verteilung der elastischen Fasern im menschlichen Auge.

5 LANGE — *Klin. Monatsbl. f. Augenh.* XXXIX. I. S. 202. 1901.
Zur Anatomie des Auges des Neugeborenen.

6 SCHWALBE — *Arch. f. Mikrosc. Anat.* VI. S. 1. u. S. 261. 1870.
Untersuchungen über die Lymphbahnen des Auges u. ihre Begrenzungen.

7 FUCHS — *Arch. f. Ophth.* XXX. 4. 1884.
Beiträge zur normalen Anatomie des Augapfels.

8 LANGER — *Sitzungsber. d. Wiener Ak. f. Wiss.* Math. Naturw. Klasse. I C. S. 395. 1890.
Ist man berechtigt den Perichorioidealraum u. den Tenonschen Raum als Lymphräume auf zu fassen?

9 KEY UND RETZIUS — *Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes.* 1875.

10 BIRNBACHER UND CZERMAK — *Arch. f. Ophth.* XXXII. 2. S. 101. u. 4. S. 30. 1886.
Beitrag zur patholog. Anatomie u. Pathogenese des Glaukoms.

LEBOUCQ — Zie No. 91.

11 MICHEL — *Arch. f. Ophth.* XVIII. 1. S. 127. 1872.
Beiträge zur näheren Kenntniss der hinteren Lymphbahnen des Auges.

12 GIFFORD — *Arch. f. Augenh.* XVI. S. 421. 1886.
Ueber die Lymphströme des Auges.

13 THOMSON HENDERSON — *Glaucoma.* An inquiry into the physiology and pathology of the intraocular pressure.

HOOFDSTUK II

PROKOPENKO — Zie No. 4.

14 DONDERS — *Ametropie. Astigmatismus. Myopie* 1860.
Myopie en hare behandeling blz. 78.

15 STRAUB — *Arch. f. Ophth.* XXXV. 2. S. 52.
Ueber das Gleichgewicht der Gewebs- und Flüssigkeitsspannungen im Auge.

16 KOSTER — *Arch. f. Ophth.* XLI. 2. S. 30.
Beiträge zur Lehre vom Glaukom,

17 VAN GELDER — *Oogheelkundige Bijdragen tot de leer der intraoculaire drukking.* Diss. Amsterdam. 1911.
X. De verhouding tusschen wandspanning en intraoculaire druk.

18 HENSEN UND VÖLCKERS — *Arch. f. Ophth.* XIX. 1. 1873.
Ueber die Akkommodationsbewegung der Chorioidea im Auge des Menschen, des Affen und der Katze.

19 HESS — *Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes.* 1912. III. S. 272.
Ueber die Akkommodation der Säuger.

20 SCHULZE — *Arch. f. Mikrosk. Anat.* III. S. 478. 1867.
Der Ciliarmuskel des Menschen.

21 FLEMMING — id. IV. S. 357. 1868.
Ueber den Ciliarmuskel der Haussäugethiere.

22 HEYNE — *Nagels Jahresberichte.* 1908. (Inaug-Diss.)
Beiträge zur Anatomie des Ciliarmuskels bei Katze, Hund u. Kaninchen.

23 FRANS — *Arch. f. vergleich. Ophth.* II. S. 269. 1911.
Studiën zur vergleichenden Anatomie der Augen der Säugetiere.

24 SCHILDWÄCHTER — *Ref. Arch. f. vergleich. Ophth.* III. S. 403. 1912. (Diss. Freiburg 1912).
Histolog. Untersuch. über den Ciliarmuskel von Pferd, Schwein u. Schaf.

25 GRYNFETT — *Ref. Arch. f. vergleich. Ophth.* III. S. 399. 1912. (Arch. d'Anat. micr T. XII. p. 475).
Le muscle tenseur de la choroide chez les poissons.

HOOFDSTUK III

26 STRAUB — *Arch. f. Ophth.* XXXIV. 3. S. 195. 1888.
Beitrag zur pathologischen Anatomie des Glaukoms.

27 STRAUB — *Sitzungsber. der VII Ophthalm Gesellsch. in Heidelb.* 1888.

I

28 VIRCHOW — *Arch. f. Ophth.* III. 2. S. 240. 1857.

IV

29 THOMAS BRET — *Arch. d'Ophth.* XXVII. p. 544. 1907.
Deux cas de décollement de la rétine et de la choroide etc.

V

30 VON GRAEFE — *Arch. f. Ophth.* IV. 1. S. 225. 1858.
Zur Diagnose des beginnenden intraoculären Krebses.

31 LIEBREICH — *Arch. f. Ophth.* V. 2. S. 259. 1859.
Chorioidealablösung.

32 IWANOFF — *Ach f. Ophth.* XI. 1. S. 191. 1865.
Zur Ablösung der Chorioidea.

33 BERGER — *Cit. Diss. v. Walter.*
(Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1878 No. 51).

34 MULES — *Trans. of the Ophth. Soc. of the Un. K.* XII. p. 65. 1893.
Separation of the Choroid.

35 STORY — *Ibid.* XIII. p. 187. 1894.
Detachment of Choroidea.

VI

36 SIMON — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLIII. I. S. 221. 1905.
Ueber einen Fall von Aderhaut — u. Netzhautablösung bei cyklischer Albuminurie.

VII

37 DE GOUVEA — *Arch. f. Ophth.* XV. 1. S. 244. 1869
Resultat einiger Versuche über die Entstehung der Glaskörperablösung in Folge von Glaskörperverlust.

38 WALTER — *Inaug-Diss.* Würzburg. 1883.
Ueber Ablösung der Chorioidea von der Sclera.

39 BURMESTER — *Inaug-Diss.* Kiel. 1886.
Ueber intraoculare Blutungen nach der wegen Glaukom ausgeführten Iridectomie.

40 HOSCH — *Arch. f. Augenh.* XVIII. S. 329. 1887.
Deletäre Blutungen in glaukomatösen Augen nach Druckverminderung.

41 BLOOM — *Arch. f. Ophth.* XLVI. S. 184. 1898.
Ueber die Retrochorioidealblutungen nach Staaroperationen.

IX

42 MICHEL — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XVI. S. 18. 1878.
Ein Fall von Ablösung der Gefäszhaut von der Sclera durch stumpfe Gewalt.

X

43 KNAPP — *Cit. Diss. Walter und Schüler.*
(Die intraocularen Geschwülste. Karlsruhe 1868).

44 REULING — *Arch. f. Augenh.* I. 2. S. 186.
Ablösung der Chorioidea in Folge von Cataractoperation mit Glaskörperverlust.

45 GROENOUW — *Arch f. Augenh.* XX. S. 69. 1889.
Zwei Fälle von Aderhautablösung nach Cataractextraction mit spontaner Heilung.

46 HAAB — *Beiträge zur Augenheilk.* I. 1891.
Ueber Scheingeschwülste im Augeninnern.

47 LINDEMANN — *Ibid.* II. 1892.
Ein Beitrag zum Kapitel Scheingeschwülste im Augeninnern.

48 MARSHALL — *Transact of the Ophthalm. Soc. of the Un. K.* Vol. XVI. p. 98.
Detachment of the Choroid.

49 VELHAGEN — *Centralbl. f. prakt. Augenh.* 1897.
Ein Fall von Scheingeschwulst im Augeninnern nach Cataractextraction.

50 FUCHS — *Arch. f. Ophth.* LIII. 3. S. 375. 1900.
Ablösung der Aderhaut nach Operationen.

51 AUGSTEIN — *Zeitschr. f. Augenh.* V. S. 268. 1901.
Zur Frage der Aderhautablösung nach Staar- u. Glaukomoperationen.

52 BIETTI — *Annali di Ottalmol.* XXX. p. 697. 1901.
Sul distacco della coroidea dopo l'operazione di cataratta.

53 FISCHER — *Arch. f. Augenh.* LVII. S. 50.
Ueber postoperative Aderhautablösung nach Glaukomiridektomie.

54 SCHÜLER — *Inaug. Diss. Freiburg i. B.* 1902.
Ueber operative Ablösung der Aderhaut.

55 DEMARIA — *Klin. Monatsbl.* XLII. I. S. 339. 1904.
Zur Pathogenese der Amotio chorioideae nach Iridectomie bei Glaukom.

56 DÜTZER — *Inang. Diss. Giessen.* 1905.
Zur Kasuistik der Chorioidealablösungen nach Staroperationen.

57 AXENFELD — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLI. I. S. 122. 1907.
Zur operativen Ablösung der Aderhaut nebst einer Bemerkung zur Wirkung der Glaukomiridectomie.

58 MELLER — *Arch. f. Ophth.* LXXX. 1. S. 170. 1912.
Ueber postoperative und spontane Chorioidealablösung.

HOOFDSTUK IV

59 ABADIE — *Ref. Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLVIII. II. S. 131, 1910.
(Congrès de la Soc. Franç. d'Ophth. 2—5 Mei 1910).

60 BOLDT — *Beiträge zur Augenh.* H. 68. S 53. 1907.

61 ELSCHNIG — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLVIII. Beilageh. S. 1. 1910.

62 HEINE — *Ber. über d.* XXXII. Vers. d. Ophth. Ges. 1905.

63 „ — *D. Mediz. Woch.* 1905. No. 2.

64 „ — *Mitteilungen f. d. Verein Schlesw. Holst. Aerzte.* XVIII. No. 2.

65 „ — *Münch. Mediz. Woch.* 1906. No. 2.

66 „ — *Deutsche Medizin Woch.* 1909. No. 06.

67 JUDIN — *Ref. Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLVI. 1. S. 96. 1908.
(Ophthalm. Gesellsch. in Odessa. 4-17 Sept. 1907).

68 KNAPP — *Ref. Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLVII. II. S. 228. 1909.
(Amer. medic. Assoc. section on Ophth. 8 Juny 1909).

69 KRAUS — *Zeitschr. f. Aug.* XVII. S. 318. 1907.

70 „ — *Ibid.* XX. S. 50. 1908.

71 MEISSNER UND SATTLER — *Arch. f. Aug.* LXXI. S. 34. 1912.

72 MELLER — *Arch. f. Ophth.* LXVII. S. 476. 1907.

73 SEEFELDER — *Ibid.* LXIII. S. 266. 1906.

74 WEEKERS — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLVII. S. 230. 1907.

75 WERNICKE — *Ibid.* XLVI. II. S. 579. 1908.

76 WICHODZEFF — *Ref. Ibid.* XLV. II. S. 610. 1907.
(Russische Diss.)

77 WINDRATH — *Ref. Ibid.* XLIX I. S. 601 1911.

78 BROWN — *Ophth. Record.* 1910. p. 239.

79 HESSBERG — *Berl. Klin. Woch.* 1910. S. 92.

80 LOGETSCHNIKOW — *Ref. Klin. Monatsbl.* XLV. I. S. 116.
(Mosk. Augenarztl. Ges. Sitzung 31 Okt. 1906).

81 OHM — *Nagels Jahresbl.* 1909.
(Centralbl. f. prakt. Aug. S. 353).

82 SCHMIDT-RIMPLER — *Graefe Saemisch* 2e Aufl. Bd. VI. I. S. 212.

83 SNEGIREW — *Ref. Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLV. I. S. 116.
(Mosk. Augenärztl. Ges. Sitzung 23 Jan. 1907).

84 STEINDORFF — *Berl. Klin. Woch.* 1910. S. 680.

85 ZEEMAN — *Nederl. Tijdschr. v. Geneesk.* 1911. p. 221.

86 ZENTMAYER — *Ophthalm. Record.* 1910. p. 206.

HOOFDSTUK V

TOT 1903 LITTERAT. IN LEBER. (No. 1).

87 BÜRGERS — *Zeitschr. f. Aug.* XXV. 1911.
Ueber den Flussigkeitswechsel des Auges.

88 HAMBURGER — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLVIII. 1910.
Ueber die Saftströmung des Auges.

89 HAMBURGER — *Deutsche Mediz. Woch.* 1910. S. 1105.
Resorption u. Secretion im Innern des Auges.

90 HAMBURGER — *Ber. ü. d. 37 Vers. d. Ophth. Ges.* S. 208. 1911.
Ueber den Abflusz aus dem Auge.

91 LEBOUCQ — *Etudes sur les voies lymphatiques de l'oeil et de l'orbite.*
Diss. inaug. 1913.

92 MORAY ET LOISEAU — *Annales de l'Institut Pasteur.* Sept. 1911.
Sur le passage de l'antitoxine diphthérique et tétanique dans l'humeur aqueuse.

93 MYASHITA — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLIX. I. S. 143. 1911.
Untersuchungen über die sympathische Reizübertragung.

94 SALUS — *Arch. f. Ophth.* LXX. V. S. 1. 1910.
Das Verhalten des corpus ciliare zu Antikörpern.

95 SALUS — *Klin. Monatsbl. f. Aug.* XLIX. II. S. 262. 1911.
Die Immunität des Kammerwassers.

96 SCHIECK — *Ber ü. d. 37 Vers. d. Ophth. Ges.* S. 201. 1911.
Ueber das Auftreten tuberculöser Antikörper in der vorderen Kammer.

97 THOMSON HENDERSON — *Transact of the Ophth. Soc. of the Un. K.* Fasc. II. 1908.
The venous connections of Schlemm's canal.

98 URIBE Y TRONCOSO — *Annal d'Ocul.* Febr. 1907.
La filtration de l'oeil et la pathogenie du glaucome.

99 URIBE Y TRONCOSO — *Ref. Klin. Monatsbl.* XLVIII. I. S. 697.

100 WEISS — *Zeitschr. f. Aug.* XXV. S. I. 1911.
Der intraokulare Flüssigkeitswechsel.

101 WESSELY — *Med. Klinik.* No. 21. 1908.
Ueber Ernährung u. Stoffwechsel des Auges.

102 WESSELY — *Zeitschr. f. Aug.* XXV. S. 315. 1911.
Ueber den intraokulären Flüssigkeitswechsel.

103 CALBERLA — *Pflügers Archiv.* IX. S. 468. 1874.

104 BRUGSCH — *Arch. f. Ophth.* XXIII. 4. S. 255. 1877.

105 MORF — *Inaug. Diss. Zürich.* 1883.

106 UHLRICH — *Arch. f. Aug.* XII. S. 152. 1889.

107 STADERINI — *Arch. f. Ophth.* XXXVII. S. 84. 1891.

108 GIFFORD — *Arch, f. Augenh.* XXVI. S. 308. 1893.

109 ASAYAMA — *Arch. f. Ophth.* LI. S. 98. 1900.

110 NUEL ET BÉNOIT — *Arch d'Ophth.* Avril 1900.

111 HEISRATH — *Arch. f. Ophth.* XXVI. 1880

112 PANAS — *Arch. d'Ophth.* VII. p. 97. 1887.

113 ROCHAT — *Nederl. Tijdschr. v. Geneesk.* 1911. I. p. 1001.
De resorptie in de voorste oogkamer.

LEBOUCQ — Zie No. 91.

114 NICATI — *Arch. d'Ophth.* X. p. 481. 1890.

HOOFDSTUK VI

HAMBURGER — Zie Nos. 88 en 90.

ROCHAT — Zie No. 113.

STELLINGEN

I

Er bestaat geen oogvochtstrooming van de voorste oogkamer uit door de suprachorioidea.

II

Operatiën zijn niet in staat, een afvoerweg van oogkamervocht door de suprachorioidea te ontsluiten.

III

De afvoerende banen van het oogvocht behooren tot de wortels van het lymphstelsel.

IV

De suprachorioidea fungeert als lymphweg van het gedeelte der chorioidea, dat de grootere vaten voert, en van het achterste weefselgebied der ciliairspier.

V

De ziekte van HEINE-MÉDIN behoort onverwijld in Art. 1 van de wet op de besmettelijke ziekten te worden opgenomen.

VI

Bij chronische kaakettering is de radicale operatie volgens CALDWELL-LUC de meest aangewezen behandeling.

VII

Spontane en experimenteele aangeboren oogmisvormingen zijn van gelijken aard.

VIII

Het is wenschelijk, dat tijdens eene mazelen-epidemie van ernstig karakter zuigelingen zorgvuldig worden geïsoleerd.

IX

Bij traumatische droge coxitis en bij malum coxae senile verdient injectie van vaseline overweging.

X

De ziekte van MIKULICZ is niet van tuberculeuzen oorsprong.

XI

De vervanging van het woord „gemeente" door het woord „plaats" in Art. 9 van de wet, regelende de uitoefening der Geneeskunst, kan geen aanleiding geven tot beperking van den geneeskundige in de bevoegdheid tot het afleveren van geneesmiddelen.

XII

FREUD's opvatting omtrent het kinderlijk geslachtsleven is zeer éénzijdig.

XIII

Verkorting van lijden door verkorting van het leven mag zelfs geen nevenmotief zijn van eenig ingrijpen door den geneeskundige.

IN LIBRIS SAPIENTIA